S Series
Ultraschallsystem

Benutzerhandbuch





SonoSite, Inc.
21919 30th Drive SE
Bothell, WA 98021
USA
Tel.: +1-888-482-9449 oder +1-425-951-1200
Fax: +1-425-951-1201

SonoSite Ltd
Alexander House
40A Wilbury Way
Hitchin
Herts SG4 0AP
Großbritannien
Tel.: +44-1462-444800
Fax: +44-1462-444801

Vorsichtshinweis: Gemäß US-amerikanischen Bundesgesetzen darf dieses Gerät nur an Ärzte oder auf deren Anordnung verkauft werden.

S Series, S-Cath, S-FAST, S-GYN, S-ICU, S-MSK, S-Nerve, S-Women's Health, SiteLink, SonoHD, SonoMB, SonoSite, V-Universal und das SonoSite-Logo sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen von SonoSite, Inc.

DICOM ist eine eingetragene Marke der National Electrical Manufacturers Association für die von ihr veröffentlichten Normen bezüglich der digitalen Übertragung medizinischer Daten.

Die in diesem Dokument genannten SonoSite-Ultraschallsysteme sind u. U. durch eines oder mehrere der folgenden US-amerikanischen Patente geschützt: 5722412, 5817024, 5893363, 6135961, 6203498, 6364839, 6371918, 6383139, 6416475, 6447451, 6471651, 6569101, 6648826, 6575908, 6604630, 6817982, 6835177, 6962566, 7169108, 7449640, 7534211, 7549961, 7588541, 7591786, 7604596, 7643040, D456509, D461895, D509900, D538432, D544962, D558351, D559390, D591423, D592750, D592760 sowie die folgenden entsprechenden Patente im Ausland: AU727381, AU730822, CA2372158, CA2373065, CN ZL 97113678.5, CN ZL 98106133.8, CN ZL 98108973.9, CN ZL 200830007734.8, DE60021552.0, DE60029777.2, DE60034670.6, DE69730563.5, DE6980539.6, DE69831698.3, DE60 2004 23 816.3-08, FR0815793, FR0875203, FR0881492, FR1175713, FR1180970, FR1589878, GB0875203, GB0881492, GB1175713, GB1180970, GB1180971, GB1589878, IT0815793, IT0881492, IT1175713, IT1589878, KR528102, KR532359, NO326202, NO326814, NZ542968, RCD000897368-0001, SP0815793, SP0881492, SP1589878. Weitere Patente sind angemeldet.

P07527-03 02/2010

Inhaltsverzeichnis

Einführung

Kapitel 1: Erste Schritte

Kapitel 2: Systemeinrichtung

Kapitel 3: Bildgebung

Kapitel 4: Messungen und Berechnungen

Kapitel 5: Fehlersuche und Wartung

Kapitel 6: Sicherheit

Kapitel 7: Referenzmaterial

Kapitel 8: Technische Daten

Glossar

Einführung

Das vorliegende *S Series-Ultraschallsystem-Benutzerhandbuch* enthält Informationen über Vorbereitung und Gebrauch des S Series™-Ultraschallsystems sowie über die Reinigung und Desinfektion von Gerät und Schallköpfen. Es enthält außerdem Systemspezifikationen sowie zusätzliche Informationen zu Sicherheit und Schall-Ausgangsleistung.

Es ist für Leser konzipiert, die mit Ultraschallverfahren vertraut sind. Es dient nicht als Lehrmittel für Ultraschalldiagnostik oder klinische Verfahren. Vor dem Gebrauch des Systems sollten Sie eine Schulung in Ultraschallverfahren absolviert haben.

Informationen zur Verwendung des Zubehörs und der Peripheriegeräte sind dem betreffenden Benutzerhandbuch des SonoSite-Zubehörs zu entnehmen. Spezifische Informationen über die Peripheriegeräte sind den Herstelleranweisungen zu entnehmen.

Konventionen

Für das Benutzerhandbuch gelten folgende Konventionen:

- Ein **WARNHINWEIS** beschreibt die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung einer Verletzung oder eines tödlichen Unfalls.
- Ein **Vorsichtshinweis** beschreibt die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz der Produkte.
- Nummerierte Schritte in den Bedienungsanleitungen müssen in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden.
- Punkte in nicht nummerierten Aufzählungen erfordern keine bestimmte Reihenfolge.
- Verfahren mit nur einem Schritt beginnen mit ❖.

Die bei diesem System und diesen Schallköpfen verwendeten Symbole und Begriffe werden in Kapitel 1, Kapitel 6 und im Glossar erläutert.

Kundenkommentare

Fragen und Kommentare sind willkommen. SonoSite ist an Ihrem Feedback zum System und zum Benutzerhandbuch interessiert. Sie erreichen SonoSite in den USA unter +1-888-482-9449. Außerhalb der USA wenden Sie sich bitte an die nächste SonoSite-Vertretung. Sie können auch eine E-Mail an SonoSite schreiben unter comments@sonosite.com

Der technische Kundendienst von SonoSite ist wie folgt erreichbar:

Technischer Kundendienst SonoSite

Telefon (USA oder Kanada):	+1-877-657-8118
Telefon (außerhalb USA und Kanada):	+1-425-951-1330 Oder wenden Sie sich an Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.
Fax:	+1-425-951-6700
E-Mail:	service@sonosite.com
Website:	www.sonosite.com Klicken Sie auf „Support“.

Europäisches Servicezentrum

Telefon	+44-(0)1462-444-800
E-Mail	uk.service@sonosite.com

Kapitel 1: Erste Schritte

Informationen zum System

Das SonoSite S Series-Ultraschallsystem ist ein tragbares, softwaregesteuertes System mit volldigitaler Architektur. Der Lieferumfang des S Series-Systems umfasst Folgendes:

- S-Cath™-Ultraschallsystem
- S-FAST™-Ultraschallsystem
- S-GYN™-Ultraschallsystem
- S-ICU™-Ultraschallsystem
- S-MSK™-Ultraschallsystem
- S-Nerve™-Ultraschallsystem
- S-Women's Health™-Ultraschallsystem

Das System verfügt über zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten und Funktionsmerkmale zur Aufnahme und Darstellung von hochauflösenden Ultraschallbildern im Echtzeitmodus. Welche Optionen bei Ihrem System verfügbar sind, hängt von der Systemkonfiguration, dem Schallkopf sowie dem Untersuchungstyp ab.

Zur Aktivierung der Software ist eine Lizenznummer erforderlich. Siehe „Softwarelizenzierung“ auf Seite 63. Unter Umständen ist ein Softwareupgrade erforderlich. Die Software wird von SonoSite auf einem USB-Speichergerät mitgeliefert. Mithilfe eines USB-Speichergeräts können mehrere Systeme aktualisiert werden.

Grundlegende Schritte

1 Das System einschalten. (Für die Position der Ein-/Aus-Taste siehe „Bedienelemente des Systems“ auf Seite 6.)

2 Einen Schallkopf anschließen.

3 Die Taste **Patient** drücken und Patienten-/Untersuchungsdaten eingeben

4 Wenn alle Bildgebungsmodi lizenziert sind, **Modus** drücken und einen Bildgebungsmodus auswählen.

   Das Gerät ist standardmäßig auf 2D-Bildgebung eingestellt.

Vorbereiten des Systems

Fächer und Anschlüsse

Auf der Rückseite des Systems befinden sich das Batteriefach und das Fach für den Schallkopf sowie Anschlüsse für USB-Geräte, Kabel und mehr. An der Seite befinden sich weitere Anschlüsse: (siehe Abbildung 1 auf Seite 2).

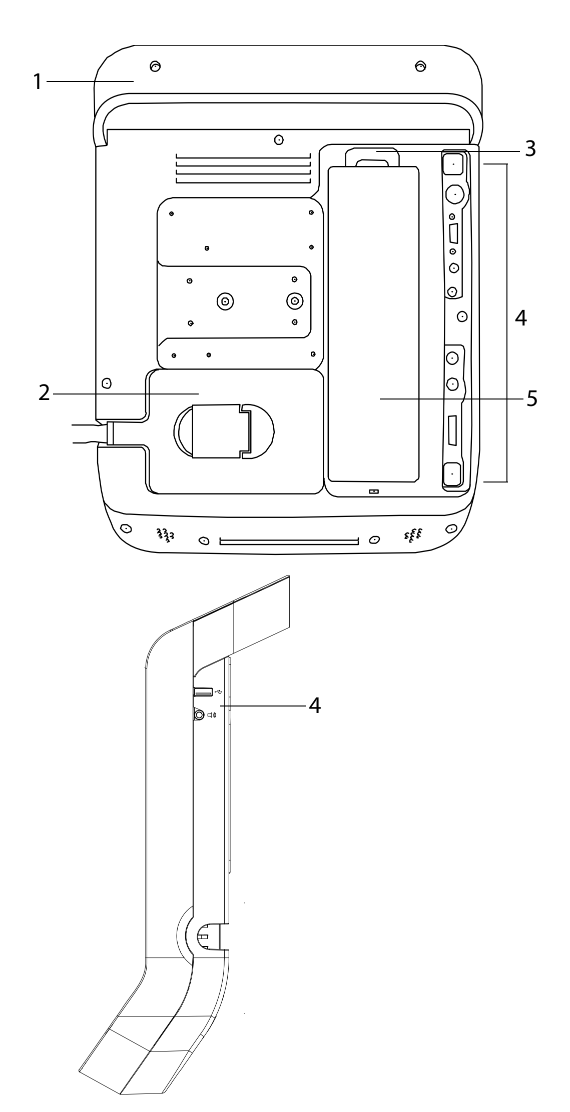


Abbildung 1 Rückseite des Sytems (oben) und Seitenansicht (unten)

1	Griff
2	Schallkopf
3	Sperrhebel für Batterie
4	Anschlüsse (siehe Tabelle „Verbindungssymbole am System“).
5	Batterie

Jeder Anschluss auf der Rückseite und an der Seite des Systems verfügt über Symbole, die seine Funktion beschreiben.

Verbindungssymbole am System

Symbol	Beschreibung
	USB
	Gleichspannungseingang
IOIOI	RS-232 (DVD-Rekorder oder Strichcode-Scanner)
	Composite-Video-Ausgang
	Druckersteuerung
	S-Video-Ausgang
	S-Video-Eingang
	DVI-Video-Ausgang
	Ethernet
	Audio-Ausgang

Einsetzen oder Entfernen der Batterie

WARNHINWEIS: Um Verletzungen des Bedieners und Schäden am Ultraschallsystem zu vermeiden, die Batterie vor dem Einsetzen auf Leckagen untersuchen.

Um Datenverlust zu vermeiden und ein sicheres Herunterfahren des Systems zu gewährleisten, achten Sie darauf, dass sich im System immer eine Batterie befindet.

Batterie einsetzen

1 Netzteil vom Ultraschallsystem trennen.
2 Lassen Sie die beiden Laschen an der Unterseite der Batterie in das Batteriefach an der Rückseite des Systems gleiten.
3 Legen Sie die Batterie in das Fach hinein.
4 Fest auf die Batterie drücken, bis sich der Sperrhebel löst.

Batterie entfernen

1 Netzteil vom Ultraschallsystem trennen.
2 Drücken Sie den Sperrhebel an der Oberseite der Batterie herunter, und heben Sie die Batterie an.

Verwenden von Wechselstrom und Laden der Batterie

Solange das System an das Stromnetz angeschlossen ist, wird die Batterie geladen. Eine vollständig entladene Batterie wird in weniger als fünf Stunden wieder aufgeladen.

Das System kann mit Wechselstrom betrieben werden, während die Batterie geladen wird.

Das System kann abhängig von Bildgebungsmodus und Bildschirmhelligkeit bis zu zwei Stunden über die Batterie versorgt werden. Im Batteriebetrieb wird unter Umständen kein Neustart ausgeführt, wenn die Batterieladung gering ist. Um weiter mit dem System arbeiten zu können, muss es an eine Wechselstromquelle angeschlossen werden.

WARNHINWEIS: Die Anlage muss an eine mittenangezapfte Einphasenstromquelle angeschlossen werden, wenn Benutzer die Anlage in den Vereinigten Staaten über eine 240-V-Stromquelle betreiben.

Vorsichtshinweis: Die Versorgungsspannung im Krankenhaus muss dem Spannungsbereich des Netzteils entsprechen. Siehe „Elektrische Daten“ auf Seite 152.

Systembetrieb mit Wechselstrom

1 Das Gleichstromkabel des Netzteils an den Anschluss am System anschließen. Siehe Abbildung 1 auf Seite 2.
2 Das Netzkabel mit dem Netzteil verbinden und an eine entsprechende Wandsteckdose anschließen.

Ein- bzw. Ausschalten des Systems

Vorsichtshinweis: Verwenden Sie das System nicht, wenn auf dem Bildschirm eine Fehlermeldung erscheint. Notieren Sie den Fehlercode, und schalten Sie das System aus. Rufen Sie SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter an.

Ein- bzw. Ausschalten des Systems

❖ Die Ein-/Aus-Taste drücken (siehe „Bedienelemente des Systems“ auf Seite 6).

Aktivieren des Systems

Um während des Betriebs Strom zu sparen, wird das System nach einer voreingestellten Zeit der Inaktivität in den Ruhemodus versetzt. Informationen zum Einstellen des Zeitraums bis zum Aufrufen des Ruhemodus sind dem Abschnitt „Einstellung von Audio, Batterie“ auf Seite 17 zu entnehmen.

❖ Drücken Sie eine beliebige Taste, oder berühren Sie das Touchpad.

Erste Schritte

Anschließen von Schallköpfen

WARNHINWEIS: Um eine Verletzung des Patienten zu vermeiden, den Stecker nicht auf den Patienten legen. Das Ultraschallsystem auf dem S Series-Stativ, dem V-Universal™-Stativ oder auf einer ebenen Oberfläche betreiben, damit die Luft um den Anschluss herum strömen kann.

Vorsichtshinweis: Um eine Beschädigung der Schallkopfbuchse zu vermeiden, keine Fremdkörper eindringen lassen.

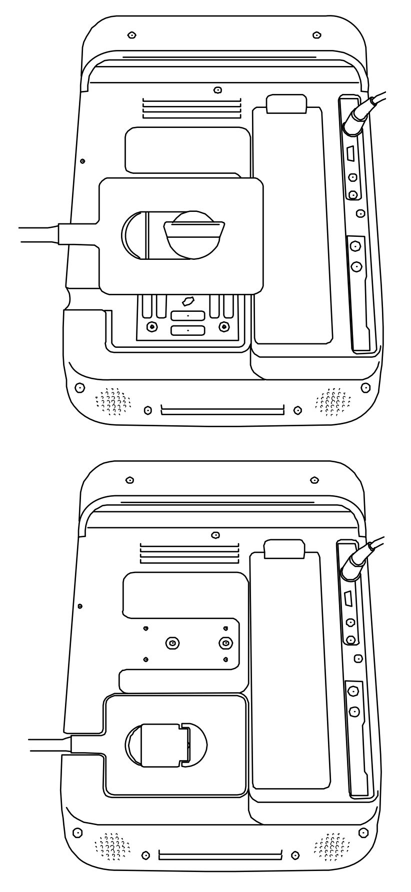


Abbildung 2 Anschließen des Schallkopfs

Anschließen eines Schallfkopfs

1 Den Schallkopfriegel nach oben ziehen und im Uhrzeigersinn drehen.

2 Den Schallkopfstecker am Anschluss an der Rückseite des Systems ausrichten.

3 Den Schallkopfstecker in den Systemanschluss einstecken.

4 Den Riegel gegen den Uhrzeigersinn drehen.

5 Den Riegel nach unten drücken, um den Schallkopfstecker am System zu sichern.

Entfernen eines Schallkopfs

1 Den Schallkopfriegel nach oben ziehen und im Uhrzeigersinn drehen.

2 Den Schallkopfstecker vom System abziehen.

Anschließen und Entfernen von USB-Wechselspeichergeräten

Bilder und Clips werden in einem internen Speicher gespeichert und in einer sortierbaren Patientenliste verwaltet. Sie können die Bilder und Clips des Ultraschallsystems mithilfe eines USB-Wechselspeichergeräts auf dem PC speichern. Die Bilder und Clips können zwar nicht direkt vom USB-Speichergerät auf dem Ultraschallsystem wiedergegeben werden, aber Sie können das Gerät entfernen und die Aufnahmen auf Ihrem PC betrachten.

Mithilfe eines USB-Speichergeräts können Sie auch Benutzerkonten und den Ereignis-Log importieren und exportieren.

Es befinden sich drei USB-Anschlüsse am System: zwei auf der Rückseite und einer an der Seite. Durch Anschließen eines USB-Hubs an einen der drei Anschlüsse können Sie weitere USB-Anschlüsse nutzen.

Hinweis: Das System unterstützt keine passwortgeschützten USB-Speichergeräte. Vergewissern Sie sich, dass beim verwendeten USB-Speichergerät kein Passwortschutz aktiviert ist.

WARNHINWEIS: Beachten Sie Folgendes, um Beschädigungen der USB-Geräte und Verlust von darauf befindlichen Patientendaten zu vermeiden:

- Entfernen Sie nicht das USB-Speichergerät, und schalten Sie nicht das Ultraschallsystem aus, während Daten über das System exportiert werden.
- Stoßen Sie das USB-Speichergerät nicht, und üben Sie keinen Druck darauf aus, während das Gerät sich in der Buchse des Systems befindet. Das Anschlussstück könnte abbrechen.

Vorsichtshinweis: Erscheint im Systemstatusbereich kein USB-Symbol, ist das USB-Speichergerät unter Umständen beschädigt oder passwortgeschützt. Schalten Sie das System ab, und tauschen Sie das Gerät aus.

Ein USB-Speichergerät einsetzen

❖ Schließen Sie das USB-Speichergerät an einen der USB-Anschlüsse des Systems an. Siehe Abbildung 1 auf Seite 2.

Das USB-Speichergerät ist einsatzbereit, wenn das USB-Symbol erscheint.

Weitere Informationen über das Gerät erhalten Sie unter „Einrichtung der USB-Geräte“ auf Seite 20

Entfernen des USB-Speichergeräts

Das Entfernen des USB-Speichergeräts während eines Exportvorgangs kann zu Datenverlust oder -beschädigung bei den exportierten Dateien führen.

1 Warten Sie nach dem Ende der USB-Animation fünf Sekunden.

2 Entfernen Sie das USB-Speichergerät aus dem Anschluss.

Bedienelemente des Systems

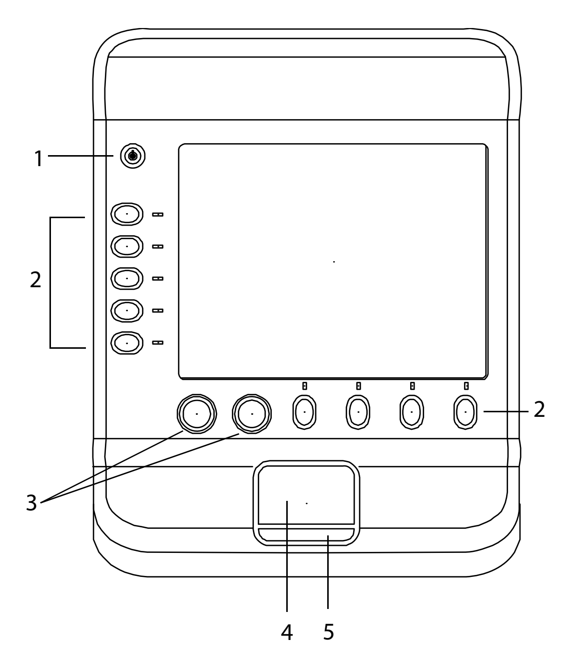


Abbildung 3 Bedienelemente des Systems

1	Ein-/Aus-Taste	Schaltet das System ein bzw. aus.
2	Steuertasten	Führen Sie je nach Kontext eine Aktion durch, oder nehmen S ie eine Auswahl vor. Aktuelle Namen erscheinen auf dem Bildschirm neben den Tasten.
3	Steuer-Drehknöpfe	Stellen Sie Verstärkung, Tiefe, Cine-Puffer, Helligkeit und weitere Optionen ein. Damit kann auch eine Aktion durchgeführt werden. Können je nach Kontext gedreht oder gedrückt werden bzw. beides auf einmal. Aktuelle Namen erscheinen auf dem Bildschirm oberhalb der Drehknöpfe.
4	Touchpad	Steuert den Zeiger und andere Elemente.
5	Touchpad-Taste	Arbeitet zusammen mit dem Touchpad Wird gedrückt, um ein Bildschirmelement zu aktivieren.

Bildschirmaufteilung

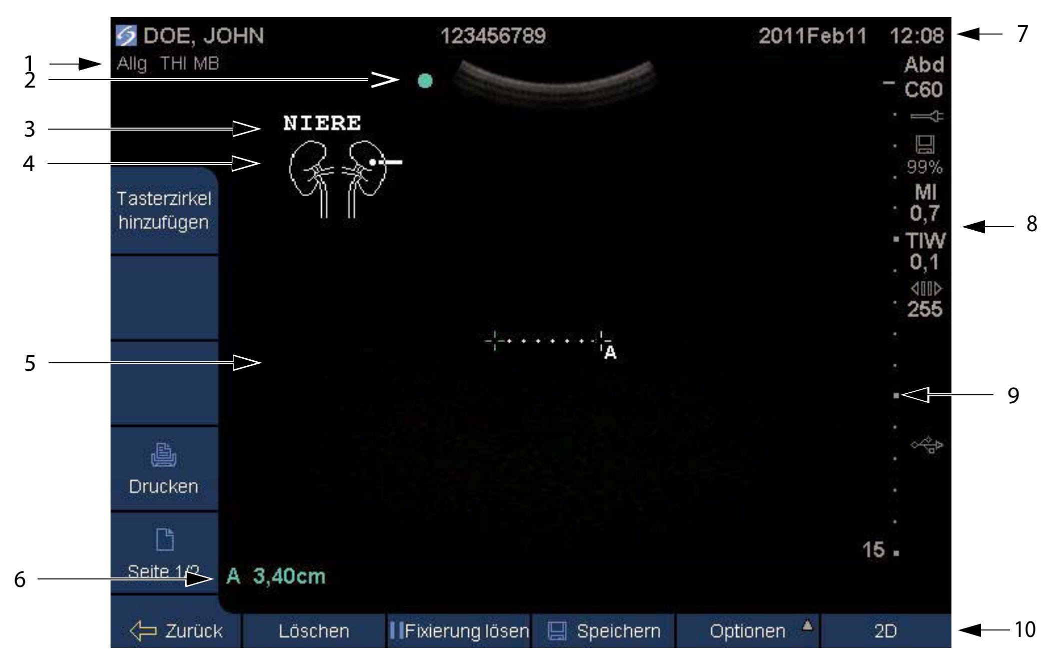


Abbildung 4 Bildschirmaufteilung

1	Bereich mit Daten der Modi	Aktuelle Informationen und Einstellungen zum Bildgebungsmodus (zum Beispiel Allg, THI, MB). Für Definitionen siehe „Glossar“.
2	Orientierungs-markierung	Zeigt die Bildorientierung an.
3	Text	Mit der Tastatur eingegebener Text
4	Pikto	Piktogramm, das die Anatomie und die Schallkopfposition angibt. Sie können Anatomie und Bildschirmposition auswählen.
5	Bild	Ultraschallbild
6	Bereich für die Mess- und Berechnungsdaten	Aktuelle Mess- und Berechnungsdaten
7	Patienten-information	Zeigt den aktuellen Patientennamen, die ID-Nummer, die Institution, den Benutzer sowie Datum und Uhrzeit an.
8	Systemstatus	Informationen zum Systemstatus (z. B. Untersuchungstyp, Schallkopf, Betrieb mit Netzstrom, Batterie-Ladestatus und USB).
9	Tiefenmarkierung	Zeigt markierte Unterteilungen je nach Tiefe in Schritten von 0,5 cm, 1 cm und 5 cm an. Zum Angeben des Formats siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19
10	Bedienelemente	Namen der im aktuellen Kontext verfügbaren Bedienelemente. (Siehe auch „Steuertasten und Drehknöpfe“ auf Seite 8.)

Allgemeine Interaktion

Touchpad

In Formularen und Einstellungsseiten wird das Touchpad ähnlich bedient wie eine Maus bei tragbaren PCs. Mithilfe des Touchpad bewegen Sie den Zeiger zu einem Element. Zum Aktivieren des Elements klicken Sie auf die Taste unter dem Touchpad.

In anderen Kontexten passt das Touchpad Elemente auf dem Bildschirm an und bewegt sie: Tasterzirkel, Wahlbereich-Fenster u. a. Durch Klicken können Sie zwischen ausgewählten Elementen umschalten.

Steuertasten und Drehknöpfe

Die Steuertasten und Drehknöpfe verändern sich je nach Kontext. Beispielsweise können bei der Fixierung eines Bilds die Bedienelemente für Zoomen, Messungen durchführen und Prüfen des Cine-Buffers angezeigt werden. Der aktuelle Name erscheint auf dem Bildschirm neben der Taste oder dem Drehknopf.

Um eine Steuertaste auszuwählen, drücken Sie sie. Um einen Drehknopf auszuwählen, drücken oder drehen Sie ihn, oder beides, je nach Kontext.

Funktion

Im Allgemeinen funktioniert ein Bedienelement auf eine der folgenden Weisen:

Drehknopf oder Taste

- Schaltet eine Funktion ein oder aus.
- Führt eine Aktion aus, wie beispielsweise eine Speicherung oder die Rückkehr zum vorherigen Bildschirm.
- Zeigt zusätzliche Bedienelemente an.

Nur Drehknopf

- Nimmt Feineinstellungen an Verstärkung, Tiefe, PRF-Skala, Messvolumen und weiteren Optionen vor.
- Blättert durch den Cine-Puffer und gespeicherte Bilder.

Nur Taste

- Bewegt sich durch eine Liste mit Einstellungen.
- Zeigt eine Auswahlliste an. Wird durch einen Pfeil gekennzeichnet ▲. Durch Drücken der Taste wird die Liste angezeigt.
- Aktiviert den rechten Drehknopf. Diese Tasten werden durch einen Doppelkreis gekennzeichnet ◉. Wenn die Taste gedrückt ist, wird sie markiert, zusammen mit dem rechten Drehknopf.

Auf **Seite x/x** werden weitere Bedienelemente angezeigt.

Text eingeben

In Formularen und Kommentaren können Sie Text entweder mithilfe der Bildschirmtastatur oder einer externen USB-Tastatur in Textfelder eingeben, wenn diese Tastaturen über einen USB-Anschluss mit dem System verbunden sind.

Bei Verwendung einer externen USB-Tastatur können Sie die Zeichen durch Tippen eingeben. Mit der TABULATOR-Taste können Sie zwischen Textfeldern navigieren.

WARNHINWEIS: Zur Vermeidung von Kontaminationen sollte die USB-Tastatur von SonoSite nicht in einer sterilen Umgebung verwendet werden. Die USB-Tastatur ist nicht sterilisiert und hält einer Sterilisation nicht stand.

Text mithilfe der Bildschirmtastatur in Textfelder eingeben

1 Klicken Sie auf ein Textfeld.

Die Bildschirmtastatur erscheint mit einem am oberen Bildrand angezeigten Textfeld.

2 Klicken Sie auf die Zeichen, die Sie eingeben möchten.

- Mit der Taste Äñ können internationale Zeichen angezeigt und ausgeblendet werden.
- Mit der SYMBOLS-Taste können Symbole und Interpunktionszeichen angezeigt werden.
- Mit der FESTSTELL-Taste kann zwischen Groß- und Kleinschreibung umgeschaltet werden.
- Mit der UMSCHALT-Taste wird die Groß- oder Kleinschreibung für den jeweils nächsten Buchstaben festgelegt.
- Mit der LÖSCH-Taste wird das Zeichen rechts vom Cursor gelöscht.

3 (Optional) Navigieren Sie in Formularen zwischen den Textfeldern:

- Klicken Sie auf **Vor**, um in das nächste Feld zu wechseln.
- Klicken Sie auf **Zurück**, um zum vorherigen Feld zurückzukehren.

4 Zum Verlassen der Tastatur klicken Sie auf eine der folgenden Tasten:

- **OK**, um Änderungen zu speichern.
- **2D**, um Änderungen zu speichern und zur 2D-Bildgebung zurückzukehren.

Vorbereitung der Schallköpfe

WARNHINWEIS: Einige Schallkopf-Schutzhüllen enthalten möglicherweise Naturlatex und Talkum, die bei manchen Personen allergische Reaktionen hervorrufen können. Informationen zu Geräten, die Naturkautschuk enthalten, sind in den FDA-Richtlinien 21 CFR 801.437, User Labeling, zu finden.

Einige Gelsorten und Sterilisationsmittel können bei manchen Personen allergische Reaktionen auslösen.

Vorsichtshinweis: Um Schallkopfschäden zu vermeiden, nur von SonoSite empfohlene Gelsorten verwenden. Die Verwendung von Gelsorten, die nicht von SonoSite empfohlen werden, kann zu Schallkopfschäden und zum Erlöschen der Garantie führen. Falls Sie Fragen zur Gelkompatibilität haben, wenden Sie sich an SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.

Sonosite empfiehlt das Reinigen der Schallköpfe nach jedem Gebrauch. Siehe „Reinigung und Desinfektion der Schallköpfe“ auf Seite 67.

Ultraschallgel muss bei den Untersuchungen verwendet werden. Obwohl die meisten Gelsorten für eine ausreichende Schall-übertragung sorgen, sind manche mit bestimmten Schallkopfmaterialien nicht

kompatibel. SonoSite empfiehlt die Verwendung von Aquasonic® Gel, eine Probe liegt dem System bei.

Im Allgemeinen ist eine großzügige Menge Gel zwischen dem Schallkopf und dem Körper des Patienten aufzutragen. Bei der Anwendung für invasive oder chirurgische Eingriffe ist eine Schallkopf-Schutzhülle zu verwenden.

Angaben zur Vorbereitung des TEEx-Schallkopfs bitte dem *Benutzerhandbuch für TEEx-Schallköpfe* entnehmen.

WARNHINWEIS:	Um Kontaminierung zu vermeiden, wird die Verwendung von sterilen Schallkopf-Schutzhüllen und sterilem Ultraschallgel für invasive oder chirurgische klinische Anwendungen empfohlen. Bringen Sie die Schallkopf-Schutzhülle und das Gel erst unmittelbar vor Beginn des Verfahrens an.

Schallkopf-Schutzhülle aufsetzen

SonoSite empfiehlt für intrakavitäre oder chirurgische Anwendungen die Verwendung von für den Markt freigegebenen Schallkopf-Schutzhüllen. Um das Kontaminationsrisiko zu verringern, sollte die Schutzhülle erst direkt vor der Untersuchung angebracht werden.

1. Gel auf die Innenseite der Schutzhülle geben.
2. Schallkopf in die Schutzhülle schieben.
3. Schutzhülle über den Schallkopf und das Kabel ziehen, bis diese vollständig glatt gezogen ist.
4. Schutzhülle mit den mitgelieferten Bändern sichern.
5. Prüfen, ob zwischen der Schallkopfoberfläche und der Schutzhülle Luftblasen entstanden sind und diese ggf. entfernen.

   Luftblasen zwischen der Schallkopfoberfläche und der Schutzhülle können sich nachteilig auf das Ultraschallbild auswirken.
6. Schutzhülle prüfen, um sicherzustellen, dass diese keine Löcher oder Risse aufweist.

Übungsvideos

Die SonoSite® Education Key™-Übungsvideos sind optional.

Hinweis: Während Archivierungs- oder Exportvorgänge auf dem System durchgeführt werden, sind die Übungsvideos nicht verfügbar.

Anzeigen der Videoliste

1. Education Key USB-Gerät in einen USB-Anschluss stecken. (Siehe „Ein USB-Speichergerät einsetzen“.)
2. Die Taste **Patient** drücken.
3. Die Taste **Überprüfen** drücken. Ist eine aktuelle Untersuchung vorhanden, **Liste** drücken.
4. Auf die Registerkarte **Videos** klicken.
5. Richtiges USB-Gerät auswählen, falls die Liste nicht angezeigt wird:

   a. **USB auswählen** drücken.

   b. Im Dialogfeld **USB-Gerät für Medienwiedergabe auswählen** das Gerät Education Key USB („Training“ wird unter **Typ** angezeigt) auswählen. Anschließend auf **Wählen** klicken.

Hinweis: Die Funktion „Bildergalerie“ wird nicht unterstützt.

Abspielen eines Videos

1. Videoliste anzeigen.
2. Video auswählen.

3 Die Taste **Anzeigen** drücken.

Das Video wird abgespielt.

4 Je nach Bedarf eine der folgenden Tasten drücken:

- Stellt die Lautstärke ein. Je höher die Zahl, desto lauter der Ton. Null bedeutet stumm.
- **Zurück** Das Video wird um 10 Sekunden zurückgespult.
- **Pause** Das Video wird unterbrochen.
- **Play** Das unterbrochene Video wird weiter abgespielt.
- **Vor** Das Video wird um 10 Sekunden vorgespult.

Beenden eines Videos

❖ Drücken Sie auf eine der folgenden Schaltflächen:

- **Liste**, um zur Videoliste zurückzukehren.
- **Fertig**, um zur 2D-Bildgebung zurückzukehren.

Verwendungszwecke

Das System sendet Ultraschallenergie in verschiedene Körperteile des Patienten mit Hilfe von 2D, Farbdoppler (Color) und Farb-/Amplituden-Doppler (CPD), um Ultraschallbilder zu erhalten.

Informationen über den für den jeweiligen Untersuchungstyp vorgesehenen Schallkopf finden Sie unter „Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf" auf Seite 28.

Anwendungen für abdominale Untersuchungen Leber, Nieren, Bauchspeicheldrüse, Milz, Gallenblase, Gallengänge, transplantierte Organe, Abdominalgefäße sowie angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien transabdominal untersucht werden.

Anwendungen für Herzuntersuchungen Herz, Herzklappen, große Gefäße, angrenzende anatomische Strukturen sowie die Gesamtleistung und -größe des Herzens können auf mögliche Pathologien untersucht werden.

CPD-Bildgebung steht bei kardiologischen Untersuchungen nicht zur Verfügung.

Anwendungen für gynäkologische und Infertilitätsuntersuchungen Uterus, Ovarien, Adnexe und angrenzende anatomische Strukturen können transabdominal auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Anwendungen für interventionelle Bildgebung Das System kann zur Ultraschallnavigation bei Biopsien und Drainagen, Linienplatzierungen in Gefäßverläufen, peripheren Nervenblockaden, Nervenblockaden der Spinalnerven und Lumbalpunktionen, Amniozentesen und anderen geburtshilflichen Verfahren eingesetzt werden und bei intraoperativen Verfahren an Unterleib, Brust und Gefäßen hilfreich sein.

Anwendungen für geburtshilfliche Untersuchungen Die fetale Anatomie, Lebensfähigkeit, das geschätzte Fetalgewicht, Gestationsalter, Fruchtwasser und angrenzende anatomische Strukturen können transabdominal oder transvaginal auf mögliche Pathologien untersucht werden. Die CPD- und Farbbildgebung ist für Patientinnen mit Risikoschwangerschaften gedacht. Zu den Anzeichen einer Risikoschwangerschaft zählen u. a., jedoch nicht ausschließlich, Hydrops fetalis, Anomalitäten der Plazenta sowie Bluthochdruck, Diabetes und Lupus bei der Mutter.

WARNHINWEIS: Um Verletzungen und Fehldiagnosen zu vermeiden, verwenden Sie das System nicht für die perkutane Nabelschnurpunktion oder die *in-vitro*-Fertilisation (IVF). Der zuverlässige Einsatz für diese beiden Verwendungszwecke wurde noch nicht nachgewiesen.

CPD- oder Color-Bilder können als zusätzliche Methode, jedoch nicht als ausschließliches Untersuchungsmittel für folgende Zwecke verwendet werden:

- Erkennung von strukturellen Anomalitäten des fetalen Herzens
- Diagnose von intrauteriner Wachstumsverzögerung (IUGR)

Um Fehler bei der Schätzung des fetalen Wachstums zu vermeiden, darf das System nicht als ausschließliches Untersuchungsmittel für das fetale Wachstum verwendet werden. Das System liefert keine Daten über das fetale Wachstum.

Pädiatrische und neonatale Bildgebung Die Anatomie von Abdomen, Becken und Hüften von Kindern, des Kopfes von Neugeborenen sowie die angrenzenden anatomischen Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Anwendungen für Untersuchungen oberflächlicher Strukturen Brust, Schilddrüse, Hoden, Lymphknoten, Hernien, Muskulo-Skelettal-Strukturen, Weichteilstrukturen, Augenstrukturen und angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden. Dieses System kann zur Navigation mittels Ultraschall bei Biopsien und Drainagen, Linien-platzierungen in Gefäßverläufen, peripheren Nervenblockaden, Nervenblockaden der Spinalnerven und Lumbalpunktionen hilfreich sein.

WARNHINWEIS: Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Ophthalmisch“ (Oph) zu verwenden. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde FDA hat für Augenuntersuchungen niedrigere Grenzwerte für die Schallenergie festgelegt. Das System stellt sich nur dann auf diese niedrigeren Grenzwerte ein, wenn der Untersuchungstyp Oph gewählt wird.

Anwendungen für vaskuläre Untersuchungen A. carotis, tiefe und oberflächliche Venen und Arterien in den Armen und Beinen, große Gefäße im Abdomen sowie verschiedene kleine Gefäße, die Organe versorgen, können auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Kapitel 2: Systemeinrichtung

Über die Einrichtungsseiten können das System angepasst und Einstellungen vorgenommen werden.

Aufrufen der Einrichtungsseiten

Eine Einrichtungsseite aufrufen

1 **Optionen** drücken und dann **Einrichtung** auswählen

2 Klicken Sie auf die Einrichtungsseite unter **Einrichtungsseiten**.

Um von einer Einrichtungsseite zur Bildgebung zurückzukehren, drücken Sie auf **Fertig**.

Wiederherstellung von Standardeinstellungen

Standardeinstellungen für eine Einrichtungsseite wiederherstellen

❖ Drücken Sie auf der Einrichtungsseite auf **Reset**.

Alle Standardeinstellungen wiederherstellen

1 Das System ausschalten.

2 Das System an eine Wechselstromquelle anschließen (siehe „Systembetrieb mit Wechselstrom“ auf Seite 3).

3 Drücken Sie gleichzeitig die Ein-/Aus-Taste und die Steuertaste darunter (die obere linke Steuertaste).

Das System gibt mehrere Tonsignale ab.

Einrichtung der Administration

Auf der Seite für die Administrationseinrichtung können Sie das System so konfigurieren, dass Benutzeranmeldung und Passworteingabe erforderlich sind. Durch die obligatorische Anmeldung werden Patienteninformationen geschützt. Sie können auch Benutzer hinzufügen und löschen, Passwörter ändern, Benutzerkonten importieren und exportieren und den Ereignis-Log anzeigen.

Sicherheitseinstellungen

WARNHINWEIS:	In den Vereinigten Staaten von Amerika sind Ärzte, die Patienteninformationen aufbewahren oder weitergeben, durch den „Health Insurance Portability and Accountability Act“ (HIPAA) von 1996 und die Datenschutzrichtlinie der Europäischen Union (95/46/EG) angehalten, geeignete Verfahren anzuwenden, um die Integrität und Vertraulichkeit der Daten sicherzustellen und vorhersehbare Bedrohungen der Sicherheit oder Integrität der Daten oder ihre Verwendung oder Weitergabe durch Unbefugte zu verhindern.

Die Sicherheitseinstellungen auf dem System ermöglichen die Einhaltung der in der HIPAA-Norm aufgelisteten einschlägigen Sicherheitsanforderungen. Die Gewährleistung

der Sicherheit und des Schutzes aller geschützten elektronischen Patienteninformationen, die auf dem System erfasst, gespeichert, überprüft und übertragen werden, obliegt letztendlich den Benutzern.

Als Administrator anmelden

1 Auf der Seite für die Administrationseinrichtung den Text `Administrator` im Feld **Name** eingeben (siehe „Text eingeben“ auf Seite 8).

2 Administratorpasswort in das Feld **Passwort** eingeben.

   Wenn Sie kein Administratorpasswort haben, kontaktieren Sie SonoSite (siehe „Technischer Kundendienst SonoSite“ auf Seite vii).

3 Klicken Sie auf **Login**.

Als Administrator abmelden

❖ System ausschalten oder neu starten.

Benutzeranmeldung anfordern

Sie können das System so einstellen, dass beim Start der Bildschirm Benutzer-Login erscheint.

1 Als Administrator anmelden.

2 Klicken Sie in der Liste **Benutzer-Login** auf **Ein**.

   - Die Option **Ein** erfordert beim Start einen Benutzernamen und ein Passwort.
   - Die Option **Aus** ermöglicht den Zugriff auf das System ohne einen Benutzernamen und ein Passwort.

Administratorpasswort ändern oder Passwortänderungen für Benutzer ermöglichen

1 Als Administrator anmelden.

2 Klicken Sie in der **Benutzerliste** auf **Administrator**.

3 Hier wie folgt vorgehen:

   - Administrator-Passwort ändern: Unter **Benutzerinformationen** das neue Passwort in das Feld **Passwort** eingeben und dann im Feld **Bestätigen** wiederholen (siehe „Auswählen eines sicheren Passworts“ auf Seite 16).
   - Passwortänderungen für Benutzer ermöglichen: Kontrollkästchen **Passwortänderungen** auswählen.

4 Auf **Speichern** klicken.

Benutzereinrichtung

Neuen Benutzer hinzufügen

1 Als Administrator anmelden.

2 Klicken Sie auf **Neu**.

3 Unter **Benutzerinformationen** die Felder **Name**, **Passwort** und **Bestätigen** ausfüllen (siehe „Auswählen eines sicheren Passworts“ auf Seite 16).

4 (Optional) Geben Sie im Feld **Benutzer** die in der Titelzeile und dem Patientendaten-Formular anzuzeigenden Benutzerinitialen ein.

5 (Optional) Kontrollkästchen **Administrationszugriff** aktivieren, um auf alle Administrationsrechte Zugriff zu haben.

6 Auf **Speichern** klicken.

Benutzerinformationen ändern

1 Als Administrator anmelden.

2 Klicken Sie in der **Benutzerliste** auf den Benutzer.

3 Unter **Benutzerinformationen** die gewünschten Änderungen vornehmen.

4 Auf **Speichern** klicken.

Bei jeder Änderung des Benutzernamens wird der vorherige Name durch den geänderten Namen ersetzt.

Benutzer löschen

1 Als Administrator anmelden.

2 Klicken Sie in der **Benutzerliste** auf den Benutzer.

3 Auf **Löschen** klicken.

4 Auf **Ja** klicken.

Benutzerpasswort ändern

1 Als Administrator anmelden.

2 Klicken Sie in der **Benutzerliste** auf den Benutzer.

3 Das neue Passwort in das Feld **Passwort** eingeben und im Feld **Bestätigen** wiederholen.

4 Auf **Speichern** klicken.

Export oder Import von Benutzerkonten

Mit den Export- und Importbefehlen können mehrere Systeme konfiguriert und Benutzerkonteninformationen gesichert werden.

Benutzerkonten exportieren

1 Ein USB-Speichergerät anschließen.

2 Als Administrator anmelden.

3 Drücken Sie auf **Export**. Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.

4 Klicken Sie auf das USB-Speichergerät und anschließend auf **Export**.

Alle Benutzernamen und Passwörter werden auf das USB-Speichergerät kopiert. Passwörter sind verschlüsselt.

Benutzerkonten importieren

1 Das USB-Speichergerät anschließen, auf dem die Konten gespeichert sind.

2 Als Administrator anmelden.

3 Auf **Import** drücken.

4 Auf das USB-Speichergerät und anschließend auf **Import** klicken.

5 Im daraufhin angezeigten Dialogfeld auf die Option **Neustart** klicken.

Das System führt einen Neustart aus. Alle im System vorhandenen Benutzernamen und Passwörter werden durch die importierten Daten ersetzt.

Exportieren und Löschen des Ereignis-Logs

Der Ereignis-Log zeichnet Fehler und Ereignisse auf. Er kann auf ein USB-Speichergerät exportiert und auf einem PC angezeigt werden.

Ereignis-Log anzeigen

1 Als Administrator anmelden.

2 Drücken Sie auf **Log**.

Der Ereignis-Log wird angezeigt.

Durch Anklicken der Option **Zurück** zum vorherigen Bildschirm zurückkehren.

Ereignis-Log exportieren

Das Ereignis-Log trägt den Namen (log.txt). Durch Exportieren des Ereignis-Logs auf ein USB-Speichergerät werden die evtl. vorhandenen log.txt-Dateien überschrieben.

1 Ein USB-Speichergerät anschließen.

2 Drücken Sie auf **Log** und anschließend auf **Export**.

Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.

3 Klicken Sie auf das USB-Speichergerät und anschließend auf **Export**.

Bei dem Ereignis-Log handelt es sich um eine Textdatei, die in einem Textverarbeitungsprogramm (z. B. Microsoft Word oder Editor) geöffnet werden kann.

Ereignis-Log löschen

1 Ereignis-Log anzeigen.

2 Die Taste **Löschen** drücken.

3 Auf **Ja** klicken.

Anmeldung als Benutzer

Wenn eine Benutzeranmeldung erforderlich ist, wird beim Einschalten des Systems der Bildschirm Benutzer-Login angezeigt (siehe „Benutzeranmeldung anfordern“ auf Seite 14).

Als Benutzer anmelden

1. System einschalten.
2. Im Bildschirm **Benutzer-Login** Name und Passwort eingeben und mit **OK** bestätigen.

Als Gast anmelden

Gäste können Abtastungen durchführen, haben aber keinen Zugriff auf Systemeinrichtung und Patienteninformationen.

1. System einschalten.
2. In der Liste **Benutzer-Login** die Option **Gast** wählen.

Passwort ändern

1. System einschalten.
2. In der Liste **Benutzer-Login** die Option **Passwort** wählen.
3. Altes und neues Passwort eingeben, das neue Passwort bestätigen und anschließend auf **OK** klicken.

Auswählen eines sicheren Passworts

Um die Sicherheit Ihres Passworts sicherzustellen, sollte das Passwort sowohl Großbuchstaben (A-Z) als auch Kleinbuchstaben (a-z) und Zahlen (0-9) enthalten. Bei Passwörtern wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.

Einrichtung von Kommentaren

Auf der Seite für die Einrichtung von Kommentaren können vordefinierte Bildbeschriftungen angepasst und Textverwaltungseinstellungen bei Bildern festgelegt werden, bei denen die Fixierung aufgehoben wird.

Anweisungen zum Kommentieren von Bildern finden Sie unter „Bildkommentare“ auf Seite 31.

Beschriftungsgruppe vordefinieren

Sie können festlegen, welche Beschriftungen für einen Untersuchungstyp verfügbar sein sollen, wenn ein Bild kommentiert wird (siehe „Text in ein Bild einfügen“ auf Seite 31).

1. In der Liste **Untersuchung** den Untersuchungstyp auswählen, dessen Beschriftungen festgelegt werden sollen.
2. Unter dem Punkt **Gruppe** als diesem Untersuchungstyp zugeordnete Beschriftungsgruppe **A**, **B**, oder **C** auswählen.

   Die vordefinierten Beschriftungen für die ausgewählte Gruppe werden in der Bildlaufliste angezeigt.

3. Hier wie folgt vorgehen:
   - Der Gruppe eine benutzerdefinierte Beschriftung hinzufügen: Auf die Option **<Neu>** in der Bildlaufliste klicken und dann die Beschriftung in das Feld **Text** eingeben. Auf **Hinzufügen** klicken.
   - Beschriftung umbenennen: Beschriftung auswählen, neuen Namen im Feld **Text** eingeben und auf **Umnennen** klicken.
   - Beschriftung innerhalb einer Gruppe verschieben: Beschriftung auswählen und anschließend auf die Pfeil-nach-unten- oder Pfeil-nach-oben-Taste klicken.

- Beschriftung aus einer Gruppe löschen: Beschriftung auswählen und auf **Löschen** klicken.

Siehe auch „Text eingeben“ auf Seite 8.

Beizubehaltender Text beim Aufheben der Bildfixierung festlegen

Sie können beim Aufheben einer Bildfixierung oder Ändern einer Bildaufteilung festlegen, welcher Text beibehalten werden soll.

❖ In der Liste **Fixierung lösen** die Option **Ganzen Text beibehalt.**, **Txt re v Pos1 beibeh.** oder **Ganzen Text löschen** anklicken.

Ganzen Text beibehalt. ist die Standardeinstellung. Weitere Informationen zum Festlegen der Standardeinstellung finden Sie unter „Ausgangsposition zurücksetzen“ auf Seite 31.

Vordefinierte Beschriftungsgruppen exportieren

1. Ein USB-Speichergerät anschließen.
2. Auf der Seite für die Einrichtung von Kommentaren die Option **Export** drücken.

   Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.
3. Das USB-Speichergerät auswählen und auf **Export** klicken.

Eine Kopie aller vordefinierten Beschriftungsgruppen für alle Untersuchungen wird auf das USB-Speichergerät geladen.

Vordefinierte Beschriftungsgruppen importieren

1. Das USB-Speichergerät anschließen, auf dem die Beschriftungsgruppen gespeichert sind.
2. Auf der Seite für die Einrichtung von Kommentaren die Option **Import** drücken.
3. Gewünschtes USB-Speichergerät auswählen und auf **Import** klicken.
4. Im daraufhin angezeigten Dialogfeld auf die Option **OK** klicken.

Alle vordefinierten Beschriftungsgruppen für alle Untersuchungen werden durch die auf dem USB-Speichergerät gespeicherten Gruppen ersetzt.

Einstellung von Audio, Batterie

Auf der Einrichtungsseite für Audio und Batterie können Sie die Optionen aus folgenden Listen auswählen:

Tastenton: Für einen Klicksound der Tasten beim Tastendruck **Ein** oder **Aus** wählen.

Tonalarm: Für ein Tonsignal beim Speichern, Warnen, Hoch- oder Herunterfahren **Ein** oder **Aus** wählen.

Ruhemodusverzögerung: Aus oder **5** bzw. **10** Minuten für den Zeitraum wählen, den das System vor dem Übergang in den Ruhemodus inaktiv sein muss.

Ausschaltverzögerung: Aus oder **15** bzw. **30** Minuten für den Zeitraum wählen, den das System inaktiv sein muss, bevor es sich automatisch ausschaltet.

Einrichtung der kardiologischen Berechnungen

Auf der Seite für die Einrichtung kardiologischer Berechnungen können Sie Messungsnamen festlegen, die im Berechnungsmenü der Tissue-Dopplerbildgebung (TDI) sowie auf der Berichtseite angezeigt werden.

Siehe auch „Kardiologische Berechnungen“ auf Seite 46.

Kardiologische Messungsnamen festlegen

❖ Auf der Seite für die Einrichtung kardiologischer Berechnungen unter **TDI Wände** einen Namen für jede Wand auswählen.

Einrichtung der Verbindung

Auf der Seite für die Verbindungseinrichtung können Sie Optionen für die Verwendung von Geräten und für Warnungen bei erschöpftem internem Speicher festlegen. Sie können auch Wireless-Zertifikate importieren und Einstellungen für SiteLink™ Image Manager und DICOM® festlegen (einschließlich Übertragungs-modus und Geräteplatz). Dies sind optionale Funktionen. Informationen hierzu finden Sie in der SiteLink- und DICOM-Dokumentation.

System für einen Drucker konfigurieren

1. Druckerhardware einrichten (siehe die dem Drucker oder Stativ beigelegten Anweisungen.)
2. Klicken Sie auf der Einrichtungsseite für Verbindungen auf den Drucker in der **Drucker**-Liste.

System für einen DVD-Rekorder oder seriellen Barcode-Leser konfigurieren

1. Auf der Seite für die Verbindungseinrichtung Folgendes ausführen:
   - (DVD-Rekorder) In der Liste **Videoformat** den Videostandard auswählen: **NTSC** oder **PAL**.
   - (Barcode-Leser) In der **Serielle Schnittstelle**-Liste auf **Barcode-Scanner** klicken.

   Hinweis: Da diese Peripheriegeräte an derselben RS-232-Schnittstelle am System angeschlossen werden, kann immer nur jeweils ein Gerät angeschlossen werden.
2. Das System neu starten.
3. Ein serielles Kabel (RS-232) von der RS-232-Schnittstelle IOIOI auf der Rückseite des Systems an das Peripheriegerät anschließen.

Speichermeldungen erhalten

❖ Auf der Einrichtungsseite für die Verbindungseinrichtung **Warnung interne Speicherkapazität** wählen.

Das System zeigt eine Meldung an, wenn die Kapazität des internen Speichers gegen Ende einer Untersuchung fast erschöpft ist.

Einstellung von Datum und Uhrzeit

Datum und Uhrzeit einstellen

❖ Auf der Seite für die Einstellung von Datum und Uhrzeit Folgendes ausführen:

- Im Feld **Datum** das aktuelle Datum eingeben (siehe „Text eingeben“ auf Seite 8).
- Im Feld **Uhrzeit** die aktuelle Uhrzeit im 24-Stunden-Format (Stunden und Minuten) eingeben.

Einrichtung der Display-Informationen

Auf der Seite für die Einrichtung von Display-Informationen können Sie festlegen, welche Details bei der Bildgebung auf dem Bildschirm angezeigt werden sollen. Sie können in den folgenden Abschnitten Kontrollkästchen aktivieren:

Patienteninformation: Informationen aus dem Patientendaten-Formular (siehe „Patientendaten-Formular“ auf Seite 32.)

Daten der Modi: Bildgebungsinformationen

Systemstatus: Stromversorgung, Batterie, Verbindung und ähnliche Informationen.

Netzwerkstatus-Einrichtung

Die Seite für die Netzwerkstatus-Einrichtung zeigt Informationen über System-IP, Geräteplatz, Ethernet-MAC-Adresse und ggf. Funkverbindung an.

Einrichtung von GBH-Berechnungen

Auf der Seite für die Einrichtung von GBH-Berechnungen können Autoren für die GBH-Gestations-Berechnungstabellen ausgewählt werden.

Siehe auch „GBH-Berechnungen“ auf Seite 58.

Gestationsalter festlegen

❖ Auf der Seite für die Einrichtung von GBH-Berechnungen die gewünschten GBH-Autoren (oder **Keine** anklicken) in den Messungslisten unter **Gestationsalter** auswählen.

  Bei Auswahl eines Autors wird die dazugehörige Messung in das Berechnungs-menü übernommen.

Einrichtung der Voreinstellungen

Auf der Seite für die Einrichtung von Voreinstellungen können verschiedene allgemeine Einstellungen festgelegt werden. Sie können aus folgenden Listen auswählen:

Tiefenmarkierungen: Durch **Typ 1** werden nicht nummerierte Markierungen angezeigt und zwar mit der Zahl für die maximale Tiefe rechts unten auf dem Bildschirm. Durch **Typ 2** werden Markierungen mit Nummern angezeigt.

Thermischer Index: Sie können zwischen **TIW**, **TIC** oder **TIK** wählen. Die Standardeinstellung richtet sich nach dem Untersuchungstyp. GBH ist **TIC**; alle anderen Einstellungen sind **TIW**.

Cliplänge: Cliplänge in Sekunden.

Einheiten: Einheiten für Größe und Gewicht des Patienten bei kardiologischen Untersuchungen: **in/ft/lbs** oder **cm/m/kg**.

Sprache: Die Systemsprache. Eine Änderung der Sprache erfordert einen Neustart des Systems.

Bildschirmhelligkeit: Bei **Schema 1** werden die Tastennamen und Symbole heller angezeigt; diese Einstellung eignet sich für helle Umgebungen, wie z. B. bei Tageslicht. Bei **Schema 2** werden die Tastennamen und Symbole dunkler angezeigt; diese Einstellung eignet sich für dunkle Umgebungen.

Pat.-Dat. speichern: Speichert das Patientendaten-Formular automatisch als Bild in der Patientendatei.

Speichern-Taste**:** Verhalten der **Speichern**-Taste. **Nur Bilder** speichert das Bild in einen internen Speicher. **Bilder/Berechnungen** speichert das Bild in einen internen Speicher und speichert die aktuelle Berechnung im Patientenbericht.

Doppler-Skala: cm/s oder **kHz** auswählen.

Duplex: Das Layout für die Anzeige von M-Mode-Kurve und Doppler-Spektralkurve: **1/3 2D, 2/3 Kurve**, **1/2 2D, 1/2 Kurve** oder **Vollbild 2D/Vollkurve**.

LiveTrace: MaxWert oder **Mwert** auswählen.

Einstellung der Systeminformationen

Die Seite zur Einstellung der System-informationen zeigt Informationen über Systemhardware- und -softwareversionen, Patente und Lizenzen an.

Siehe auch „Lizenznummer eingeben“ auf Seite 64.

Patente anzeigen

❖ Auf der Seite für die Einstellung der Systeminformationen die Option **Patente** drücken.

Einrichtung der USB-Geräte

Auf der Seite zur Einrichtung der USB-Geräte können Informationen über angeschlossene USB-Geräte und verfügbare Geräteplätze angezeigt werden. Sie können auch ein Dateiformat für Bilder in Patientenuntersuchungen angeben, die auf ein USB-Speichergerät exportiert werden.

Dateiformat für exportierte Bilder festlegen

Das angegebene Bildformat wirkt sich nur auf nicht animierte Bilder aus. Clips werden in H.264-Videoclips, die als MP4-Dateien gespeichert sind, exportiert. Zu deren Wiedergabe empfiehlt SonoSite QuickTime 7.0 oder höher.

1. Klicken Sie auf der Einrichtungsseite für USB-Geräte auf **Export**.
2. Wählen Sie unter **SiteLink** ein Bildformat aus. Für JPEG-Formate eine JPEG-Komprimierung auswählen.

   Eine hohe Komprimierung bietet eine kleinere Dateigröße aber weniger Details.
3. Unter **Sortieren...** eine Sortierreihenfolge auswählen.

   Durch die Sortierreihenfolge wird die Anordnung der exportierten Dateien festgelegt.

Durch Klicken auf die Option **Geräte** können Sie zum vorherigen Bildschirm zurückkehren.

Einfügen eigener Kennzeichen

Wenn Sie den DICOM-Exporttyp und ein SonoSite-Softwareprodukt verwenden, fügen Sie in die Bilder eigene Kennzeichen ein.

❖ Auf der Einrichtungsseite für USB-Geräte die Option **Eigene Kennzeichen einfügen** wählen.

Hinweis: Da die Kennzeichen möglicherweise mit manchen früheren Versionen des Archiver nicht kompatibel sind, sollte dieses Kontrollkästchen nur dann aktiviert sein, wenn SonoSite-Softwareprodukte verwendet werden. Weitere Informationen sind dem DICOM Conformance Statement des Ultraschallsystems zu entnehmen.

Einschränkungen beim JPEG-Format

Beim Übertragen oder Exportieren von Bildern im JPEG-Format verwendet das System *verlustreiche Komprimierung*. Durch verlustreiche Komprimierung können Bilder entstehen, in denen weniger Details als im BMP-Format wiedergegeben werden und bei denen die Wiedergabe nicht ganz genau dem Original entspricht.

In manchen Fällen sind Bilder mit verlustreicher Komprimierung für den klinischen Einsatz ungeeignet. Wenn Sie beispielsweise in der SonoCalc® IMT-Software Bilder verwenden, dann sollten diese im BMP-Format übertragen oder exportiert werden. Die SonoCalc-IMT-Software verwendet einen hochentwickelten Algorithmus zur Bildmessung, und verlustreiche Komprimierung kann Fehler verursachen.

Weitere Informationen zur Verwendung von Bildern mit verlustreicher Komprimierung finden Sie u. a. in der folgenden Literatur:

„Physics in Medicine and Biology, Quality Assessment of DSA, Ultrasound and CT Digital Images Compressed with the JPEG Protocol“, D. Okkalides et al, 1994 Phys Med Biol 39 1407-1421doi: 10.1088/0031-9155/39/9/008 www.iop.org/EJ/abstract/0031-9155/39/9/008

„Canadian Association of Radiologists, CAR Standards for Irreversible Compression in Digital Diagnostic Imaging within Radiology“, Genehmigt: Juni 2008. www.car.ca/Files/%5CLossy_Compression pdf

Kapitel 3: Bildgebung

Bildgebungsmodi

Das System ist mit einem Hochleistungs-LCD und einer modernen Bildoptimierungstechnologie ausgestattet, die Bedieneraktionen vereinfacht. Die verfügbaren Bildgebungsmodi sind von Schallkopf und Untersuchungstyp abhängig. Siehe „Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf“ auf Seite 28.

2D-Bildgebung

2D ist der Standard-Bildgebungsmodus des Systems. Echos werden auf dem Bildschirm in zweidimensional angezeigt, indem auf der Grundlage der Echosignalamplitude eine bestimmte Helligkeitsstufe zugeordnet wird. Für eine optimale Bildqualität müssen Monitorhelligkeit, Verstärkung, Tiefenwerte, Betrachtungswinkel und Untersuchungstyp richtig eingestellt werden. Außerdem ist eine geeignete Optimierungseinstellung zu verwenden.

2D-Bild anzeigen

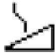
1 Hier wie folgt vorgehen:
   - System einschalten.
   - Zum Wechsel aus einem anderen Bildgebungsmodus in Abhängigkeit von Ihrer Konfiguration einen der folgenden Schritte ausführen:
     - Auf **2D** drücken.
     - Auf **Modus** drücken und **2D** auswählen.

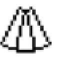
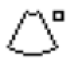
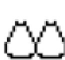
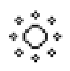
2 Bedienelemente anpassen. Siehe „2D-Bedienelemente“.

2D-Bedienelemente

WARNHINWEIS: Um eine Verletzung des Patienten bei der Verwendung einer Halterung mit mehreren Winkeln zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass Halterung und Ultraschallsystem auf den gleichen Winkel (A, B oder C) eingestellt sind.

Siehe auch „Einstellen von Verstärkung und Tiefenwerten“ auf Seite 26.

Auto Gain 	Die Verstärkung wird bei jedem Betätigen dieser Taste automatisch erneut eingestellt. Zur manuellen Anpassung der Verstärkung siehe „Einstellen von Verstärkung und Tiefenwerten“ auf Seite 26.
Optimieren 	Folgende Einstellungen sind möglich: **Aufl** bietet die bestmögliche Auflösung von Darstellungsdetails. **Allg** bietet ein Gleichgewicht zwischen Auflösung und Eindringtiefe. **Tief** bietet die bestmögliche Eindringtiefe. Zu den Parametern, die für die beste Bildqualität optimiert sind, zählen Fokuszonen, Öffnungsgröße, Frequenz (mittlere Frequenz und Bandbreite) und Kurven. Diese Parameter können nicht vom Benutzer geändert werden.

THI 	Schaltet Tissue Harmonic Imaging (THI) ein bzw. aus. Wenn die Funktion eingeschaltet ist, erscheint das Symbol *THI* im Bereich mit Daten der Modi. Diese Funktion hängt von Schallkopf und Untersuchungstyp ab.
SonoMB 	Schaltet die Multi-Beam-Bildgebungstechnologie SonoMB® ein und aus. Wenn die Funktion eingeschaltet ist, erscheint das Symbol *MB* im Bereich mit Daten der Modi.
Ausrichtung 	Es stehen vier Bildausrichtungen zur Auswahl: **O/R** (Oben/Rechts), **O/L** (Oben/Links), **U/L** (Unten/Links), **U/R** (Unten/Rechts).
Führen 	Schaltet die Führungslinien ein und aus. Bei Verwendung einer Nadelführung mit variablem Winkel auf **Führung** drücken und dann erneut drücken, um den Winkel auszuwählen: **A**, **B** oder **C**. Das Touchpad bewegt den Tiefen-Cursor. Siehe auch *Benutzerhandbuch zur Halterung und Nadelführung* oder *Benutzerhandbuch zur Halterung und Nadelführung zur Serie L25*. Führungslinien dienen der Nadelführung und sind ja nach Schallkopftyp verfügbar.
Dual 	Zeigt 2D-Bilder nebeneinander an. **Dual** auswählen, und anschließend die Taste **Update** drücken, um den zweiten Bildschirm anzuzeigen und zwischen den Bildschirmen umzuschalten. Wenn beide Bilder fixiert sind, die **Auswahl**-Taste drücken, um zwischen den Bildern zu wechseln. Um zur Vollbildansicht der 2D-Bildgebung zurückzukehren, **Dual** drücken.
Helligkeit 	Stellt die Bildschirmhelligkeit ein. Die Taste **Helligkeit** drücken und dann den Drehknopf **Helligkeit** drehen. Einstellungen im Bereich von **1** bis **10**. Sie können ebenfalls nur die Helligkeit der Tastennamen und Symbole anpassen. Siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19.) Die Bildschirmhelligkeit wirkt sich auf die Batterienutzungsdauer aus. Um die Batterienutzungsdauer zu verlängern, die Helligkeit auf eine niedrigere Stufe einstellen.

Bildgebung im M-Mode

Der Motion-Mode (M-Mode) ist eine Erweiterung des 2D-Modus, bei dem eine Kurve des 2D-Bildes im Zeitverlauf dargestellt wird. Ein einzelner Ultraschallstrahl wird ausgesendet und die reflektierten Signale werden als Punkte mit unterschiedlicher Intensität angezeigt. Auf diese Weise entstehen Linien auf dem Bildschirm.

M-Linie darstellen

1. Auf **Modus** drücken und **M-Mode** auswählen.
2. M-Linie mithilfe des Touchpads nach Bedarf positionieren.

3 Bedienelemente nach Bedarf anpassen.

Viele Einstellungen für Optimierung und Tiefe, die für die 2D-Bildgebung verfügbar sind, können auch für die Bildgebung im M-Mode verwendet werden. Siehe „2D-Bedienelemente" auf Seite 21.

M-Mode-Kurve anzeigen

1 M-Linie darstellen.

2 Bei Bedarf Tiefe einstellen. (Siehe „Tiefe einstellen" auf Seite 26.)

3 Hier einen der folgenden Schritte ausführen:

- Auf **M Mode** auf der linken Seite drücken.
- Auf **Modus** drücken und **M-Mode** auswählen.

Die Zeitskala über der Kurve ist in kleinere Einheiten von 200 ms sowie in größere Einheiten von einer Sekunde unterteilt.

4 Je nach Bedarf stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- Laufgeschwindigkeit auswählen: (**Langs.**, **Mittel** oder **Schnell**).
- Auf **Update M-Mode** drücken und **Update 2D**, um zwischen der M-Linie und der M-Mode-Kurve umzuschalten.
- Bei Verwendung eines Duplex-Layouts auf **Modus** drücken und dann **M-Mode** auswählen, um zwischen Vollbildansicht der M-Linie und Duplex-Layout umzuschalten.

  Zum Einstellen des Duplex-Layouts, siehe „Einrichtung der Voreinstellungen" auf Seite 19.

CPD- und Farbbildgebung

CPD wird zur Sichtbarmachung eines nachweisbaren Blutflusses verwendet. Ein Farb-Doppler-Bildgebungsmodus wird zur Visualisierung des Vorhandenseins, der Geschwindigkeit und der Richtung des Blutflusses für eine große Auswahl von Strömungszuständen verwendet.

CPD- oder Color-Bild anzeigen

1 In Abhängigkeit von der Konfiguration einen der folgenden Schritte ausführen:

- Auf **Farbe** drücken. Für CPD auf die Option **CPD** auf der linken Seite drücken.
- Auf **Modus** drücken und **Farbe** auswählen. Für CPD auf die Option **CPD** auf der linken Seite drücken.

Ein Wahlbereich-Fenster (ROI) wird in der Mitte des 2D-Bildes angezeigt.

Die aktuelle Auswahl (Farbe oder CPD) wird im Bereich mit Daten der Modi angezeigt.

Bei der Farbbildgebung zeigt die Farbanzeigeleiste links im oberen Bildschirmbereich die Geschwindigkeit in cm/s an.

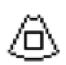
2 Mithilfe des Touchpads das Wahlbereich-Fenster (ROI) nach Wunsch positionieren bzw. dessen Größe verändern.

Durch Drücken auf **Position** und **Größe** oder durch Klicken kann zwischen Position und Größe umgeschaltet werden. Während des Verschiebens oder der Größenänderung des Wahlbereich-Fensters (ROI) zeigt ein grüner Umriss die entsprechende Änderung an. Bei Größenänderungen wird der Umriss als gestrichelte Linie angezeigt.

3 Bedienelemente nach Bedarf anpassen. Siehe „CPD- und Farb-Bedienelemente".

Bildgebung

CPD- und Farb-Bedienelemente

Fluss-Sensitivität 	Die aktuelle Einstellung wird unter dem Symbol angezeigt: • **Langs.** optimiert das System für niedrige Flussstatus. • **Mittel** optimiert das System für mäßige Flussstatus. • **Schnell** optimiert das System für hohe Flussstatus.
PRF-Skala 	Die gewünschte PRF-(Impulswiederholungsfrequenz) Skaleneinstellung durch Drücken der Taste (falls verfügbar) und anschließendes Drehen des Knopfes auswählen. Die verfügbaren PRF-Skaleneinstellungen hängen von der Fluss-Sensitivität ab. Für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.
Farbunter-drückung 	Zeigt Farbinformationen an oder blendet sie aus. Während der Echtzeit- oder der fixierten Bildgebung kann die Funktion mit **Ein** oder **Aus** aktiviert oder deaktiviert werden.
Umkehrung 	Verändert die angezeigte Flussrichtung. Für Color-Bildgebung verfügbar.
Strahl-lenkung 	Die gewünschte Winkeleinstellung für die Strahllenkung des Color-Wahlbereichs auswählen (**-15**, **0** oder **+15**). Bei zusätzlicher Verwendung von PW-Doppler, siehe „PW-Doppler-Bedienele-mente“ auf Seite 25. Für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.
Wandfilter 	Die aktuelle Einstellung wird unter dem Symbol angezeigt: **Langs.**, **Mittel**, **Schnell**. Nur für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.
Varianz 	(Nur Herzuntersuchungen) Schaltet die Varianz ein und aus.

PW- und CW-Doppler-Bildgebung

PW- und CW-Doppler-Bildgebungsmodi sind optionale Funktionen.

PW-Doppler ist eine Doppler-Aufzeichnung der Blutfluss-Geschwindigkeiten in einem bestimmten Bereich entlang des Ultraschall-strahls. CW-Doppler ist eine Doppler-Aufzeichnung der Blutfluss-Geschwindigkeiten entlang des Ultraschallstrahls.

PW/CW-Doppler und CPD/Farbe können gleichzeitig verwendet werden. Wenn die CPD/Color-Bildgebung eingeschaltet ist, ist der Color-Wahlbereich (ROI) an die D-Linie gebunden. Die Taste zirkuliert zwischen der Position und Größe des Color-Wahlbereichs (ROI), der D-Linie und dem Messbereich sowie (bei PW-Doppler) der Winkelanpassung. Die aktive Auswahl wird grün angezeigt.

D-Linie darstellen

Standardmäßig ist als Doppler-Bildgebungsmodus PW-Doppler eingestellt. Für Herzuntersuchungen kann die CW-Doppleroption ausgewählt werden.

1. Auf **Modus** drücken und **Doppler** auswählen.
2. Je nach Bedarf stehen folgende Optionen zur Verfügung:
   - Bedienelemente anpassen. Siehe „PW-Doppler-Bedienelemente“ auf Seite 25.

- D-Linie und Messbereich mithilfe des Touchpads nach Bedarf positionieren. Mit horizontalen Bewegungen wird die D-Linie positioniert. Mit vertikalen Bewegungen wird der Messbereich positioniert.
- (PW-Doppler) Für die manuelle Einstellung des Winkels wie folgt vorgehen:
  - Klicken und dann das Touchpad verwenden.
    Durch Klicken zwischen D-Linie und Winkelanpassung umschalten.
  - Bild fixieren und anschließend den

    Winkel -Knopf drehen.

  Der Winkel kann in Abständen von 2° von -74° auf +74° eingestellt werden.

Spektralkurve anzeigen

1. D-Linie darstellen.
2. Hier einen der folgenden Schritte ausführen:
   - Auf **Doppler** auf der linken Seite drücken.
   - Auf **Modus** drücken und **Doppler** auswählen.

   Die Zeitskala über der Kurve ist in kleinere Einheiten von 200 ms sowie in größere Einheiten von einer Sekunde unterteilt.
3. Je nach Bedarf stehen folgende Optionen zur Verfügung:
   - Bedienelemente anpassen. Siehe „Spektralkurven-Bedienelemente“ auf Seite 26.
   - Auf **Update Doppler** drücken und **Update 2D**, um zwischen D-Linie und Spektralkurve umzuschalten.
   - Bei Verwendung eines Duplex-Layouts auf **Modus** drücken und dann **Doppler** auswählen, um zwischen Vollbildansicht der D-Linie und Duplex-Layout umzuschalten.

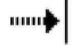
     Zum Einstellen des Duplex-Layouts, siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19.

PW-Doppler-Bedienelemente

CW, PW	(Nur Herzuntersuchungen) Umschalten zwischen PW- und CW-Doppler. Die aktuelle Auswahl wird im Bereich mit Daten der Modi angezeigt.
Messvolumen	Die Taste drücken oder den Knopf drehen, um das Messvolumen auszuwählen. Die Einstellung hängt von Schallkopf und Untersuchungstyp ab.
Winkel	Passt den Winkel an. Anpassen des Winkels auf **0**°, **+60**° oder **-60**°. Für Feineinstellungen (in Abständen von 2° von -74° bis +74°) auf die Taste **Winkel** drücken und dann den Drehknopf **Winkel** drehen. Die aktuelle Einstellung wird im Bereich mit Daten der Modi angezeigt. Der Winkel kann für Echtzeit- oder fixierte Bilder angepasst werden. Diese Option ist im PW-Doppler-Modus verfügbar.
PW/TDI	(Nur Herzuntersuchungen) Schaltet Tissue-Doppler-Bildgebung ein und aus. Wenn die Funktion eingeschaltet ist, erscheint das Symbol *TDI* im Bereich mit Daten der Modi. Diese Option ist im PW-Doppler-Modus verfügbar.

Strahl-lenkung 	Drücken, um die gewünschte Winkeleinstellung für die Strahllenkung auszuwählen. Die verfügbaren Einstellungen sind vom jeweiligen Schallkopf abhängig. Der PW-Doppler-Winkel wird automatisch auf den optimalen Wert eingestellt. • **-15** und **-20** gehen mit einer Winkelanpassung von -60° einher. • **0** geht mit einer Winkelanpassung von 0° einher. • **+15** und **+20** gehen mit einer Winkelanpassung von +60° einher. Der Winkel kann auch nach der Auswahl einer Winkeleinstellung für die Strahllenkung manuell korrigiert werden. Für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.

Spektralkurven-Bedienelemente

Skala 	Die gewünschte PRF-(Impulswiederholungsfrequenz) Skaleneinstellung durch Drücken der Taste (falls verfügbar) und anschließendes Drehen des Knopfes auswählen. (Für das Umstellen der Doppler-Skala auf cm/s oder kHz, siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19.)
0-Linie 	Einstellen der Position der Nulllinie. (Bei fixierter Kurve kann die Nulllinie angepasst werden, wenn die Funktion **Live Trace** ausgeschaltet ist.)
Invert.	Dreht die Spektralkurve um die Vertikalachse. (Bei fixierter Kurve ist die Funktion **Invert** verfügbar, wenn **Live Trace** ausgeschaltet ist.)
Volumen	Erhöht oder verringert die Lautstärke der Doppler-Lautsprecher (**0-10**).
Wandfilter	Folgende Einstellungen sind verfügbar: **Niedrig**, **Mittel**, **Hoch**.
Lauf-geschwindig-keit 	Folgende Einstellungen sind verfügbar: **Langs.**, **Mittel**, **Schnell**.
LiveTrace 	Anzeigen einer LiveTrace des Spitzen- oder Mittelwerts. (Siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19 zur Einstellung des Spitzen- und Mittelwerts.)

Einstellen von Verstärkung und Tiefenwerten

Tiefe einstellen

Die Tiefe kann in allen Modi eingestellt werden, außer in den Kurvenmodi. Die vertikale Tiefenskala ist je nach Tiefe in Schritte von 0,5 cm, 1 cm und 5 cm unterteilt. Zum Ändern des Formats der Tiefenmarkierungen siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19.

❖ Die Taste **Tiefe** drücken (falls verfügbar) und dann den Knopf **Tiefe** drehen:

- Durch Drehen im Uhrzeigersinn wird die Anzeigetiefe vergrößert.
- Durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn wird die Anzeigetiefe verkleinert.

Manuelles Einstellen der Verstärkung

Zum automatischen Einstellen der Verstärkung in 2D siehe „2D-Bedienelemente“ auf Seite 21.

1 Drücken Sie den linken Drehknopf, um eine Einstellung auszuwählen:

- **Nahe** Passt die auf die nahe Zone des 2D-Bildes angewendete Verstärkung an.
- **Weit** Passt die auf die weite Zone des 2D-Bildes angewendete Verstärkung an.
- **Verstärkung** Passt die auf das gesamte Bild angewendete Verstärkung an. Bei der CPD- oder Color-Bildgebung wird über die Einstellung **Verstärken** die auf den Wahlbereich (ROI) angewendete Farb-Verstärkung eingestellt.

2 Knopf drehen:

- Durch Drehen im Uhrzeigersinn wird die Verstärkung erhöht.
- Durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn wird die Verstärkung verkleinert.

Wiederherstellen der Standardeinstellung für Verstärkung

❖ Auf **Reset** drücken.

Fixieren, Anzeigen einzelner Bilder und Zoom

Bilder fixieren und Fixierung aufheben

❖ Auf **Fixieren** drücken.

Bei einem fixierten Bild werden das Cine-Symbol und die Bildnummer in der linken unteren Ecke angezeigt.

Cine-Puffer vor- und zurückbewegen

❖ Drehen Sie bei einem fixierten Bild den Cine-Drehknopf.

Die Gesamtzahl der Bilder erscheint neben dem Cine-Symbol. Bei der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung ändert sich die Bildnummer in die aktuelle Bildnummer.

Um sich im Cine-Puffer zu bewegen, kann auch das Touchpad verwendet werden.

Bild vergrößern

Die Zoom-Funktion kann für die 2D- oder die Farbbildgebung verwendet werden. Während des Zoomens kann das Bild jederzeit fixiert, die Fixierung aufgehoben oder der Bildgebungsmodus verändert werden.

1 Drücken Sie die Taste **Zoom**. Ein Wahlbereich-Fenster (ROI) erscheint.

2 Mithilfe des Touchpads das Wahlbereich-Fenster (ROI) nach Wunsch positionieren.

3 Drücken Sie die Taste **Zoom**.

Das Bild im Wahlbereich-Fenster wird um 100 % vergrößert, und die Steuertaste wird auf **Ein** umgestellt.

4 (Optional) Bei fixiertem Bild das Bild mit dem Touchpad nach oben/unten und links/rechts schwenken.

Zum Aufheben der Vergrößerung auf **Ein** drücken.

Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf

WARNHINWEIS: Um Fehldiagnosen oder Gesundheitsschäden des Patienten zu vermeiden, muss der Leistungsumfang des verwendeten Geräts vor der Untersuchung geprüft werden. Die diagnostische Leistung unterscheidet sich für jeden Schallkopf, Untersuchungstyp und Bildgebungsmodus. Außerdem erfüllen die entsprechenden Schallköpfe je nach ihrer Anwendung bestimmte Kriterien, zu denen auch der Biokompatibilitätsanspruch zählt.

Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der ophtalmische Untersuchungstyp (Oph) zu verwenden. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde FDA hat für Augenuntersuchungen niedrigere Grenzwerte für die Schallenergie festgelegt. Das System stellt sich nur dann auf diese niedrigeren Grenzwerte ein, wenn der Untersuchungstyp Oph gewählt wird.

Die Verfügbarkeit der einzelnen Untersuchungstypen hängt somit vom verwendeten Schallkopf ab. Außerdem wird durch die Auswahl des verwendeten Untersuchungstyps die Verfügbarkeit der einzelnen Bildgebungsmodi bestimmt.

Untersuchungstyp ändern

❖ Hier wie folgt vorgehen:

- **Optionen** drücken und dann **Untersuchung** auswählen. Anschließend auf den Untersuchungstyp im angezeigten Menü klicken.
- Unter **Unters.** auf dem Patientendaten-Formular in der Liste **Typ** den entsprechenden Untersuchungstyp anklicken (siehe „Patientendaten-Formular“ auf Seite 32).

Verfügbare Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen

S Series System	Schallkopf	Untersuchungstyp[1]	Bildgebungsmodus				
			2D[2] M-Mode	CPD	Color	PW-Doppler	CW-Doppler
S-Cath	C60x[3]	Abd	✓	✓	✓	✓	—
	HFL38x	Bru	✓	✓	✓	✓	—
		SmP	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	L25x	Obe	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	L38x	Bru	✓	✓	✓	✓	—
		SmP	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	L38xi	Bru	✓	✓	✓	✓	—
		SmP	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	HFL50x	Bru	✓	✓	✓	✓	—
		SmP	✓	✓	✓	✓	—
	P10x	Abd	✓	✓	✓	✓	—
		Krd	✓	—	✓	✓	✓
		Neo	✓	✓	✓	✓	—
	P21x[3]	Abd	✓	✓	✓	✓	—
S-FAST	C60x[3]	Abd	✓	✓	✓	✓	—
	HFL38x	SmP	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	HFL50x	SmP	✓	✓	✓	✓	—
	ICTx	Gyn	✓	✓	✓	✓	—
		GBH	✓	✓	✓	✓	—
	L25x	Oph	✓	✓	✓	✓	—
		Obe	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	L38x	SmP	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	L38xi	SmP	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	P21x[3]	Abd	✓	✓	✓	✓	—
		Krd	✓	—	✓	✓	✓
		GBH	✓	✓	✓	✓	—
S-GYN	C60x[3]	Gyn	✓	✓	✓	✓	—
		GBH	✓	✓	✓	✓	—
	HFL38x	Bru	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	ICTx	Gyn	✓	✓	✓	✓	—
		GBH	✓	✓	✓	✓	—
	L38x	Bru	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	L38xi	Bru	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	P21x[3]	GBH	✓	✓	✓	✓	—

Bildgebung

S-ICU	C11x	Abd	✓	✓	✓	✓	—
		Neo	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	C60x[3]	Abd	✓	✓	✓	✓	—
	HFL38x	SmP	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	L25x	Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	L38x	SmP	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	L38xi	SmP	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
		Ven	✓	✓	✓	✓	—
	P10x	Abd	✓	✓	✓	✓	—
		Krd	✓	—	✓	✓	✓
		Neo	✓	✓	✓	✓	—
	P21x[3]	Abd	✓	✓	✓	✓	—
		Krd	✓	—	✓	✓	✓
S-MSK	C60x[3]	Abd	✓	✓	✓	✓	—
		Mus	✓	✓	✓	✓	—
		Nrv	✓	✓	✓	✓	—
	HFL38x	Mus	✓	✓	✓	✓	—
	HFL50x	Mus	✓	✓	✓	✓	—
	L25x	Mus	✓	✓	✓	✓	—
	L38xi	Mus	✓	✓	✓	✓	—
	SLAx	Mus	✓	✓	✓	✓	—
		Nrv	✓	✓	✓	✓	—
S-Nerve	C11x	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	C60x[3]	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
	HFL38x	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	HFL50x	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
	L25x	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	L38x	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	L38xi	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	SLAx	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
S-Women's Health	C60x[3]	Gyn	✓	✓	✓	✓	—
		GBH	✓	✓	✓	✓	—
	HFL38x	Bru	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	HFL50x	Bru	✓	✓	✓	✓	—
	ICTx	Gyn	✓	✓	✓	✓	—
		GBH	✓	✓	✓	✓	—
	L38x	Bru	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	L38xi	Bru	✓	✓	✓	✓	—
		Vas	✓	✓	✓	✓	—
	P21x[3]	GBH	✓	✓	✓	✓	—
n.z.	TEEx[4]	Krd	✓	—	✓	✓	✓

1. Abkürzungen der Untersuchungstypen: Abd = Abdomen, Bru = Brust, Krd = Herz, Gyn = Gynäkologie, Mus = Muskel, Neo = Neonatal, Nrv = Nerv, GBH = Geburtshilfe, Oph = Ophthalmisch, KlT = Kleinteile, Obe = Oberflächlich, Vas = Vaskulär, Ven = Venös.
2. Die Optimierungseinstellungen bei der 2D-Bildgebung sind „Aufl", „Allg" und „Tief".
3. Dieser Schallkopf verfügt über Tissue Harmonic Imaging. Weitere Informationen sind dem Abschnitt „Glossar" auf Seite 155 zu entnehmen.
4. Der TEEx-Schallkopf ist für bestimmte Produktkonfigurationen verfügbar. SonoSite oder Ihren SonoSite-Kundendienstvertreter verständigen.

Bildkommentare

Sowohl Echtzeit- als auch fixierte Bilder können mit Kommentaren versehen werden. (Gespeicherte Bilder hingegen können nicht mit Kommentaren versehen werden.) Als Kommentare können Text (einschließlich vordefinierte Bildbeschriftungen), Pfeile und Piktogramme verwendet werden. Für die Einstellung von Präferenzen für Kommentare, siehe „Einrichtung von Kommentaren“ auf Seite 16.

Text in ein Bild einfügen

Text kann manuell eingegeben oder als vordefinierte Bildbeschriftung eingefügt werden.

1 Auf **Optionen** drücken und dann **Komment.** auswählen. Ein grüner Cursor wird angezeigt.

2 Den Cursor an die gewünschte Stelle bewegen und dann klicken.

   Den Cursor mithile des Touchpads bewegen oder auf **Pos1** drücken, um den Cursor zur Ausgangsposition zurückzubewegen.

   Die Standardausgangsposition unterscheidet sich je nach Bildschirmaufteilung. Die Ausgangsposition kann zurückgesetzt werden. Siehe „Ausgangsposition zurücksetzen“.

3 Hier wie folgt vorgehen:

   - Klicken und dann Text eingeben. Siehe „Text eingeben“ auf Seite 8.
   - Auf **Beschriftung** drücken, und dann die gewünschte Beschriftungsgruppe anklicken: A, B, oder C. Zur Auswahl der gewünschten Beschriftung erneut auf die Gruppe klicken.

     Die erste Nummer gibt an, welche Beschriftung der Gruppe ausgewählt wurde. Die zweite Nummer zeigt die Gesamtzahl der verfügbaren Beschriftungen an.

     Siehe „Einrichtung von Kommentaren“ auf Seite 16.

Durch Drücken auf den Knopf **Zurück** zum vorherigen Bildschirm zurückkehren.

Ausgangsposition zurücksetzen

1 Auf **Optionen** drücken und dann **Komment.** auswählen. Ein grüner Cursor wird angezeigt.

2 Den Cursor mithilfe des Touchpads nach Bedarf positionieren.

3 Auf **Pos1/Ein** drücken.

Durch Drücken auf den Knopf **Zurück** zum vorherigen Bildschirm zurückkehren.

Pfeil in ein Bild einfügen

Zur Markierung eines bestimmten Teils des Bildes kann eine Pfeilgrafik eingefügt werden.

1 Auf **Optionen** drücken und dann **Komment.** auswählen.

2 Auf den **Pfeil** drücken.

3 Um den Pfeil zu drehen, darauf klicken und dann das Touchpad verwenden. Sobald er richtig ausgerichtet ist, erneut klicken.

4 Den Pfeil mithilfe des Touchpads nach Bedarf positionieren.

5 Auf **Zurück** oder **2D** drücken, um den Pfeil einzustellen.

   Die Pfeilfarbe wechselt von grün zu weiß.

Um den Pfeil aus dem Bild zu entfernen, auf **Pfeil** drücken und anschließend auf **Aus** klicken. Mit **Ein** erneut anzeigen.

Durch Drücken auf den Knopf **Zurück** zum vorherigen Bildschirm zurückkehren.

Piktogramm in ein Bild einfügen

Der verfügbare Piktogramm-Satz hängt von Schallkopf und Untersuchungsart ab.

1. Auf **Optionen** drücken und dann **Komment.** auswählen.
2. Auf **Pikto** drücken.
3. **x/x** auswählen, um das gewünschte Piktogramm anzuzeigen, und anschließend darauf klicken.

   Die erste Nummer gibt an, welches Piktogramm des Satzes ausgewählt wurde. Die zweite Nummer zeigt die Gesamtzahl der verfügbaren Piktogramme an.
4. Piktogrammmarkierung mit dem Touchpad positionieren.
5. Um die Piktogrammmarkierung zu drehen, darauf klicken und dann das Touchpad verwenden.
6. Auf die gewünschte Bildschirmposition für das Piktogramm drücken: **O/Li** (Oben/Links), **U/Li** (Unten/Links), **U/R** (Unten/Rechts) oder **O/R** (Oben/Rechts).

Zum Ausblenden des Piktogramms auf **Aus** drücken. Mit **Ein** erneut anzeigen.

Durch Drücken auf den Knopf **Zurück** zum vorherigen Bildschirm zurückkehren.

Patientendaten-Formular

In das Patientendaten-Formular können Patientenidentifikation, Untersuchung und klinische Informationen zur Patienten-untersuchung eingegeben werden. Diese Informationen werden automatisch im Patientenbericht angezeigt.

Beim Erstellen eines neuen Patientendaten-Formulars werden alle Bilder und andere Daten, die während der Untersuchung gespeichert werden, mit diesem Patienten verknüpft (siehe „Patientenbericht“ auf Seite 61).

Neues Patientendaten-Formular erstellen

Hinweis: Durch das Erstellen eines neuen Patientendaten-Formulars werden alle nicht gespeicherten Patienteninformationen gelöscht, einschließlich Berechnungen und Berichtseiten. Zum Speichern dieser Daten den Inhalt der Anzeige für jedes Element speichern.

1. Drücken Sie in 2D auf **Patient**.
2. Auf **Neu/End.** drücken.
3. Felder des Formulars ausfüllen. Siehe „Felder des Patientendaten-Formulars“ auf Seite 33 und „Text eingeben“ auf Seite 8.
4. Drücken Sie auf **Fertig**.

Siehe auch „Bilder und Clips an eine Patientenuntersuchung anhängen“ auf Seite 35.

Patientendaten-Formular bearbeiten

Patientendaten können bearbeitet werden, wenn die Untersuchung noch nicht archiviert oder exportiert wurde, ein Clip, Bild oder eine Berechnung noch nicht gespeichert wurde und die Informationen nicht aus einer Arbeitsliste stammen.

Hinweis: Wenn die Option Pat.-Dat. Autosp. eingeschaltet ist, wird ein Bild beim Öffnen eines neuen Patientendaten-Formulars gespeichert. Dadurch wird eine Bearbeitung verhindert. Siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19.

Siehe auch „Patientendaten in der Patientenliste bearbeiten“ auf Seite 35.

1. Drücken Sie in 2D auf **Patient**.
2. Änderungen nach Bedarf durchführen.
3. Drücken Sie auf eine der folgenden Schaltflächen:
   - **Abbruch**, um Änderungen rückgängig zu machen und zur Bildgebung zurückzukehren.
   - **Fertig**, um Änderungen zu speichern und zur Bildgebung zurückzukehren.

Untersuchung beenden

1 Sicherstellen, dass alle Bilder und andere Daten, die erhalten bleiben sollen, gespeichert wurden (siehe „Bilder und Clips“ auf Seite 33).

2 In 2D auf **Patient** drücken.

3 Auf **Neu/End.** drücken.

Ein neues Patientendaten-Formular wird angezeigt.

Felder des Patientendaten-Formulars

Patient

- **Nachname, Vorname, 2. Vorname** Patientenname
- **ID** Identifikationsnummer des Patienten
- **Untersuch.** Falls zutreffend, Nummer eingeben.
- **Geb.-Datum**
- **Geschlecht**
- **Indikationen** Gewünschten Text eingeben.
- **Benutzer** Initialen des Benutzers
- **Verfahren (Taste), Arbeitsliste (Taste), Suche (Taste)** Verfügbar, wenn die DICOM-Arbeitslisten-Funktion lizenziert und konfiguriert ist. Siehe DICOM-Benutzerhandbuch.

Untersuchung

- **Typ** Die verfügbaren Untersuchungstypen hängen vom verwendeten Schallkopf ab. Siehe „Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf“ auf Seite 28. Definitionen der Abkürzungen finden Sie unter „Glossar“ auf Seite 155.
- **BD** (Herz- oder Gefäßuntersuchung) Blutdruck
- **HF** (Herz- oder Gefäßuntersuchung) Herzfrequenz. Schläge pro Minute eingeben. Durch die Speicherung einer Herzfrequenzmessung wird dieser Wert überschrieben.
- **Größe** (Herzuntersuchung) Größe des Patienten in Fuß und Zoll bzw. Metern und Zentimetern. (Zum Ändern der Einheiten siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19.)
- **Gewicht** (Herzuntersuchung) Gewicht des Patienten in Pfund oder Kilogramm. (Zum Ändern der Einheiten siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19.)
- **Körper O-fl.** (Herzuntersuchung) Körperoberfläche. Automatische Berechnung nach Eingabe von Größe und Gewicht.
- **LMP ErGeb DD** (GBH- oder Gyn-Untersuchung) Bei einer GBH-Untersuchung **LMP** oder **ErGeb Ter** auswählen und anschließend entweder das Datum der letzten Periode oder den errechneten Geburtstermin eingeben. Bei Gyn-Untersuchung Datum der letzten Periode eingeben. Das Datum für die LMP muss vor dem aktuellen Systemdatum liegen.
- **Verantw. Arzt**
- **Überweiser**
- **Institut**

Bilder und Clips

Speichern von Bildern und Clips

Beim Speichern von Bildern oder Clips werden diese auf einem internen Speicher gesichert. Anschließend sendet das System bei aktiviertem Tonalarm einen Signalton aus, und das Prozent-Symbol blinkt (siehe „Einstellung von Audio, Batterie“ auf Seite 17).

Das Prozent-Symbol zeigt den verbliebenen Speicherplatz im internen Speicher in Prozent an. Um ein Warnsignal zu erhalten, wenn die Speicherkapazität fast erschöpft ist, siehe „Speichermeldungen erhalten“ auf Seite 18.

Für den Zugriff auf gespeicherte Bilder und Clips die Patientenliste öffnen. Siehe „Patientenuntersuchungen überprüfen“.

Bilder speichern

❖ Drücken Sie auf **Speichern**.

Standardmäßig wird durch die Speichern-Taste nur das Bild gespeichert. Mithilfe eines Shortcuts kann mit der Speichern-Taste bei der Berechnung sowohl das Bild im internen Speicher als auch die Berechnung im Patientenbericht gespeichert werden. Siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19.

Clip speichern

❖ Drücken Sie auf **Clip**.

Zum Festlegen der Cliplänge siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19.

Patientenuntersuchungen überprüfen

Vorsichtshinweis:	Wenn das Symbol für den internen Speicher nicht im Systemstatusbereich erscheint, ist der interne Speicher eventuell defekt. Wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von SonoSite (siehe „Technischer Kundendienst SonoSite“ auf Seite vii).

Die Patientenliste ermöglicht die Organisation gespeicherter Bilder und Clips an zentraler Stelle.



Abbildung 1 Patientenliste

Anzeigen der Patientenliste

1. Drücken Sie in 2D auf **Patient**.
2. Die Taste **Überprüfen** drücken.
3. Ist ein aktueller Patient vorhanden, **Liste** drücken.

Patientenliste sortieren

Nach dem Starten des System wird die Patientenliste nach Datum und Uhrzeit sortiert. Die neueste Patientenuntersuchung wird an erster Stelle angezeigt. Die Patientenliste kann nach Bedarf neu sortiert werden.

❖ Hierfür wird zunächst auf den Spaltentitel geklickt, nach dem sortiert werden soll. Wenn eine Sortierung in umgekehrter Reihenfolge gewünscht ist, erneut auf Spaltentitel klicken.

Hinweis: Die Auswahlspalte ☑ ist sortierbar.

Patientenuntersuchungen in der Patientenliste auswählen

❖ Hier wie folgt vorgehen:
- Das Kontrollkästchen für eine oder mehrere Patientenuntersuchungen aktivieren.

  Mit **Alle ausw.** werden alle Patienten-untersuchungen ausgewählt.

- Bei Verwendung einer USB-Tastatur die NACH-OBEN- oder NACH-UNTEN-Pfeiltaste drücken, um die Patientenuntersuchung zu markieren. Anschließend auf die LEERTASTE drücken.

Um die Auswahl von Patientenuntersuchungen aufzuheben, aktivierte Kästchen deaktivieren oder auf **Alle aufheben** klicken. Auf einer USB-Tastatur mithilfe der LEERTASTE aktivierte Kästchen deaktivieren.

Patientendaten in der Patientenliste bearbeiten

Patientenname und -ID können in der Patientenliste geändert werden, anstatt im Patientendaten-Formular, wenn die Untersuchung zwar abgeschlossen aber noch nicht exportiert oder archiviert wurde.

1. In der Patientenliste die gewünschte Patientenuntersuchung auswählen.
2. Auf **Bearbeiten** klicken.
3. Die Formularfelder ausfüllen und auf **OK** klicken.

Bilder und Clips an eine Patientenuntersuchung anhängen

Es können keine Bilder und Clips zu Patientenuntersuchungen hinzugefügt werden, die abgeschlossen, exportiert oder archiviert wurden. Es kann jedoch automatisch eine neue Patientenuntersuchung gestartet werden, die über die gleichen Patientendaten verfügt. Je nach Archiver werden die beiden Untersuchungen beim Exportieren oder Archivieren eventuell als eine Untersuchung angezeigt.

1. In der Patientenliste die gewünschte Patientenuntersuchung auswählen.
2. Auf die Taste **Anhängen** drücken.

   Ein neues Patientendaten-Formular wird angezeigt. Das Formular enthält die gleichen Daten wie die von Ihnen ausgewählte Patientenuntersuchung.

Bilder und Clips überprüfen

Es können immer nur die Bilder und Clips von einer Patientenuntersuchung zur gleichen Zeit geprüft werden.

1. In der Patientenliste auf die Patienten-untersuchung klicken, deren Bilder und Clips geprüft werden sollen.

   Die Patienten-Zeile ist hervorgehoben.
2. Den Drehkopf **Überprüfen** drücken.

   Das Symbol des Knopfes ändert sich zu zwei Nummern: die angezeigte Datei und die Gesamtzahl der gespeicherten Dateien.
3. Den Knopf drehen, um zu dem gewünschten Bild oder Clip zu blättern.
4. (Nur Clip) **Play** drücken.

   Der Clip wird nach dem Laden automatisch abgespielt. Die Ladezeit hängt von der Länge des Clips ab.

   Die Taste **Pause** drücken, um den Clip anzuhalten. Durch Drehen des rechten Knopfes kann die Wiedergabe-geschwindigkeit gesteuert werden.
5. Den linken Knopf **x/x**, drehen, um zum nächsten Bild oder Clip zu gelangen, der geprüft werden soll.

Durch Klicken auf die Option **Liste** zur Patientenliste zurückkehren. Um zur Bildgebung zurückzukehren, **Fertig** auswählen.

Drucken, Exportieren und Löschen von Bildern und Clips

WARNHINWEIS: Beachten Sie Folgendes, um Beschädigungen der USB-Geräte und Verlust von darauf befindlichen Patientendaten zu vermeiden:

- Entfernen Sie nicht das USB-Speichergerät, und schalten Sie nicht das Ultraschallsystem aus, während Daten über das System exportiert werden.
- Stoßen Sie das USB-Speichergerät nicht und üben Sie keinen Druck darauf aus, während das Gerät sich in der Buchse des Systems befindet. Das Anschlussstück könnte abbrechen.

Bild drucken

1 Überprüfen Sie, dass ein Drucker ausgewählt wurde. Siehe „System für einen Drucker konfigurieren" auf Seite 18.

2 Hier wie folgt vorgehen:

- Bilder der Patientenuntersuchungen in der Patientenliste prüfen. Drücken Sie auf **Drucken**, wenn das gewünschte Bild erscheint.
- Fixieren Sie das Bild und drücken Sie auf **Drucken**.

Mehrere Bilder drucken

1 Überprüfen Sie, dass ein Drucker ausgewählt wurde. Siehe „System für einen Drucker konfigurieren" auf Seite 18.

2 Hier wie folgt vorgehen:

- Drucken aller Bilder mehrerer Patientenuntersuchungen: Eine oder mehrere Patientenuntersuchungen aus der Patientenliste auswählen. Dann auf **Drucken** drücken.
- Drucken aller Bilder einer Patientenuntersuchung: Patientenuntersuchung in der Patientenliste markieren und anschließend auf **Drucken** drücken.

  Jedes Bild erscheint während des Druckvorgangs kurz auf dem Bildschirm.

Patientenuntersuchungen auf ein USB-Speichergerät exportieren

Beendete Patientenuntersuchungen können exportiert werden (siehe „Untersuchung beenden" auf Seite 33).

USB-Speichergeräte dienen der vorübergehenden Speicherung von Bildern und Clips. Patientenuntersuchungen sollten regelmäßig archiviert werden. Zum Festlegen des Dateiformats, siehe „Einrichtung der USB-Geräte" auf Seite 20.

Der Export großer Datenmengen kann je nach Komprimierung, Typ, Größe und Anzahl der Dateien mehrere Stunden in Anspruch nehmen. Exportieren Sie die Daten deshalb möglichst oft, zum Beispiel direkt nach jeder Patientenuntersuchung oder jeweils am Ende des Arbeitstags.

1 Das USB-Speichergerät anschließen (siehe „Anschließen und Entfernen von USB-Wechselspeichergeräten" auf Seite 5).

2 In der Patientenliste die gewünschten Patientenuntersuchungen auswählen.

3 Auf den Knopf **Exp. USB** drücken. Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.

4 Das USB-Speichergerät anklicken. Zum Ausblenden der Patientendaten **Patientendaten bei Bildern und Clips anzeigen** deaktivieren.

   Es können nur verfügbare USB-Geräte ausgewählt werden.

5 Auf **Export** klicken.

Der Export der Dateien ist etwa fünf Sekunden nach Ende der USB-Animation abgeschlossen. Ein Entfernen des USB-Speichergeräts oder Abschalten des Systems während des Exports von Dateien kann dazu führen, dass die exportierten Dateien beschädigt werden oder unvollständig sind. Für einen Abbruch des laufenden Exports auf **Export abbrechen** klicken.

Bilder und Clips löschen

1 Eine oder mehrere Patientenuntersuchungen aus der Patientenliste auswählen.

2 Auf ✕ **Löschen** klicken, um die ausgewählten Untersuchungen zu löschen. Ein Bestätigungsdialogfeld wird angezeigt.

Bilder und Clips manuell archivieren

Patientenuntersuchungen können über SiteLink an einen DICOM-Drucker oder -Archiver oder auf einen PC übertragen werden. DICOM und SiteLink sind optionale Funktionen. Siehe Dokumentation zu SiteLink und DICOM, um weitere Informationen zum Archivieren zu erhalten.

1 Eine oder mehrere Patientenuntersuchungen aus der Patientenliste auswählen.

2 Auf **Archiv drücken.**

Informationen zu einer Patientenuntersuchung anzeigen

1 In der Patientenliste die gewünschte Patientenuntersuchung auswählen.

2 **Info** auswählen.

Kapitel 4: Messungen und Berechnungen

Sie können Messungen für einen schnellen Überblick oder im Rahmen einer Berechnung durchführen.

Messungen werden an fixierten Bildern vorgenommen. Verwendetes Referenzmaterial finden Sie unter Kapitel 7, „Referenzmaterial“.

Messungen

Sie können in jedem Bildgebungsmodus grundlegende Messungen durchführen. Welche Optionen verfügbar sind, hängt von der Konfiguration, dem Schallkopf sowie dem Untersuchungstyp ab.

Über das Speichern von Messungen

Nach der Durchführung einer Messung können Sie das Bild zusammen mit den angezeigten Messungen speichern (siehe „Bilder speichern“ auf Seite 34). Einige Messungen können in einer Berechnung und im Patientenbericht gespeichert werden.

Wenn Sie lieber vor der Durchführung einer Messung einen Messungsnamen auswählen möchten, beginnen Sie eine Berechnung. Siehe „Berechnungen“ auf Seite 44.

Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern

1 Wenn die Messung aktiv (grün) ist, die Taste **Kalk** drücken.

2 Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen (siehe „Aus dem Berechnungsmenü auswählen“ auf Seite 44).

   Es können nur die Messungsnamen ausgewählt werden, die für den jeweiligen Bildgebungsmodus und Untersuchungstyp verfügbar sind.

3 Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

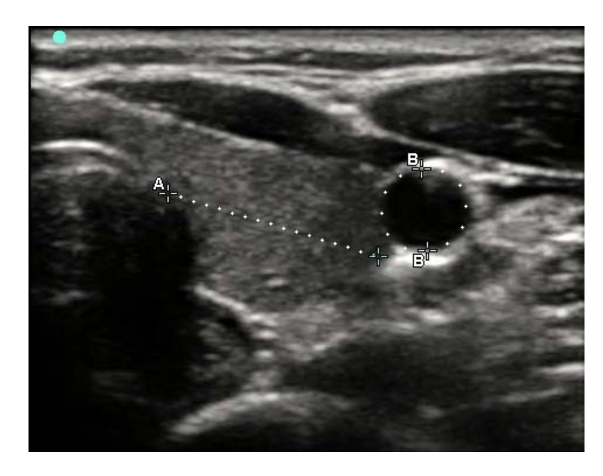


Abbildung 1 2D-Bild mit einer Distanz- und einer Umfangsmessung

Verwendung der Tasterzirkel

Bei den Messungen arbeiten Sie mit Tasterzirkeln. Die auf der Grundlage der Tasterzirkelpositionen ermittelten Ergebnisse werden am unteren Bildschirmrand angezeigt. Die Ergebnisse werden durch eine Neupositionierung der Tasterzirkel mithilfe des Touchpads aktualisiert.

Wenn Sie nicht gerade eine Berechnung durchführen, können Sie Tasterzirkel mit der Taste **Tasterzirkel** hinzufügen. Sie können mit mehreren Tasterzirkelsets arbeiten und zwischen den Sets hin- und herschalten, wobei die Tasterzirkel nach Wunsch neu positioniert werden können. (Die verfügbaren Tasterzirkel hängen von der Zahl und Art der bereits durchgeführten Messungen ab.) Jeder Satz zeigt das Messergebnis an. Die aktiven Tasterzirkel und ihr Messergebnis werden grün markiert.

Eine Messung ist abgeschlossen, wenn die Position der Tasterzirkel nicht mehr geändert wird.

Für eine genaue Messung ist die genaue Platzierung der Tasterzirkel ausschlaggebend.

Zwischen aktiven Tasterzirkeln umschalten

❖ Hier wie folgt vorgehen:

- Klicken Sie, um den aktiven Zirkel innerhalb des Satzes zu wechseln.
- Zum Umschalten des aktiven Satzes drücken Sie auf **Umsch.**.

Messung löschen oder bearbeiten

❖ Bei einer aktiven (markierten) Messung stehen die folgenden Möglichkeiten zur Auswahl:

- Zum Löschen drücken Sie die Taste **Löschen**.
- Um eine Messung zu bearbeiten, die Tasterzirkel mithilfe des Touchpads bewegen. Sie können nur Distanz- und Flächen-/Umfangsmessungen bearbeiten.

Tasterzirkel genauer platzieren

❖ Hier wie folgt vorgehen:

- Anzeige auf maximale Schärfe einstellen.
- Führende Kanten (dem Schallkopf am nächsten gelegen) oder Ränder als Anfangs- und Endpunkte nehmen.
- Für jede Art von Messung eine konsequente Schallkopforientierung beibehalten.
- Der Wahlbereich (ROI) sollte einen möglichst großen Bildschirmbereich ausfüllen.
- Tiefeneinstellung oder Zoom minimieren.

2D-Messungen

Sie können auch eine Kombinationsmessung durchführen, bei der gleichzeitig Distanz, Fläche und Umfang gemessen werden. Die mögliche Gesamtzahl hängt von der Reihenfolge und dem Typ ab.

Distanz messen

Distanz wird in cm gemessen.

1. In einem fixierten 2D-Bild auf **Tasterzirkel** drücken.

   Ein Tasterzirkelpaar wird angezeigt, das durch eine gepunktete Linie miteinander verbunden und als **A** gekennzeichnet ist.
2. Positionieren Sie den ersten Tasterzirkel mithilfe des Touchpads und klicken Sie.

   Daraufhin wird der andere Tasterzirkel aktiv.
3. Mithilfe des Touchpads den anderen Tasterzirkel positionieren.

Siehe auch „Tasterzirkel hinzufügen (2D)“ auf Seite 41 und „Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“ auf Seite 39.

Fläche oder Umfang messen

Bei Flächen- und Umfang-Messungen wird eine Ellipse mit Tasterzirkeln verwendet. Fläche wird in cm^2 und Umfang in cm gemessen.

1. In einem fixierten 2D-Bild auf **Tasterzirkel** drücken.
2. Drücken Sie auf **Ellipse**.
3. Größe und Position der Ellipse mit dem Touchpad anpassen. Durch Klicken wird zwischen Position und Größe gewechselt.

Siehe auch „Tasterzirkel hinzufügen (2D)“ auf Seite 41 und „Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“ auf Seite 39.

Manuelle Kurve erstellen (2D)

1 In einem fixierten 2D-Bild auf **Tasterzirkel** drücken.

2 Auf **Manuell** drücken.

3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am gewünschten Anfangspunkt der Messung positionieren und dann klicken.

4 Unter Verwendung des Touchpads mit dem Zeichnen beginnen.

Um eine Korrektur vorzunehmen, auf **Rückg** drücken.

5 Kurve fertigstellen und dann auf die Taste **Set** drücken.

Die Messung wird mit der Kennzeichnung **A** versehen.

Siehe auch „Tasterzirkel hinzufügen (2D)“ auf Seite 41 und „Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“ auf Seite 39.

Tasterzirkel hinzufügen (2D)

Bei aktiver Messung können Sie weitere Tasterzirkel hinzufügen, um zusätzliche Messungen durchzuführen.

❖ Drücken Sie auf eine der folgenden Schaltflächen:

- **Tasterzirkel hinzufügen**, um Distanzen zu messen
- **Ellipse**, um Fläche oder Umfang zu messen
- **Manuell**, um eine manuelle Kurve zu erstellen

Die zweite Messung wird mit der Kennzeichnung **B** versehen. Die dritte wird als **C** gekennzeichnet usw.

M-Mode-Messungen

In der M-Mode-Bildgebung können Sie die folgenden grundlegenden Messungen ausführen:

- Distanz in cm/Zeit in Sekunden
- Herzfrequenz (HF) in Schlägen pro Minute (S/min)

Die Zeitskala über der Kurve ist in Einheiten von 200 ms sowie in größere Einheiten von einer Sekunde unterteilt.

Distanz messen (M-Mode)

Bei einem Bild können bis zu vier Distanzmessungen durchgeführt werden.

1 Bei fixierter M-Mode-Kurve auf die Taste **Tasterzirkel** drücken.

Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.

2 Den Tasterzirkel mithilfe des Touchpads positionieren und dann klicken.

Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Zweiten Tasterzirkel mit dem Touchpad positionieren.

Siehe „Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“ auf Seite 39.

Herzfrequenz messen (M-Mode)

1 Bei fixierter M-Mode-Kurve auf die Taste **Tasterzirkel** drücken.

2 Drücken Sie auf **HF.**

Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

Messungen

3. Vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der Herzfrequenz positionieren und dann klicken.

   Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

4. Zweiten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der nächsten Herzfrequenz positionieren.

5. (Kardiologische Untersuchungen) Wenn Sie die Messung in dem Patientenbericht speichern möchten, drücken Sie auf

   
   HF speichern.

   Durch die Speicherung der Herzfrequenzmessung im Patientenbericht werden die im Patientendaten-Formular eingegebenen Werte überschrieben.

Siehe auch „Fetale Herzfrequenz messen (M-Mode)" auf Seite 60.

Tasterzirkel hinzufügen (M-Mode)

Bei aktiver Messung können Sie weitere Tasterzirkel hinzufügen, um zusätzliche Messungen durchzuführen.

❖ Drücken Sie auf eine der folgenden Schaltflächen:

- **Tasterzirkel hinzufügen**, um Distanzen zu messen

  Die zweite Messung wird mit der Kennzeichnung **B** versehen. Die dritte wird als **C** gekennzeichnet usw.

- **HF**, um die Herzfrequenz zu messen: Andere Messungen werden vom Bildschirm gelöscht.

Doppler-Messungen

Bei Doppler-Messungen muss die Doppler-Skala auf cm/s eingestellt sein. Siehe „Einrichtung der Voreinstellungen" auf Seite 19.

Geschwindigkeit (cm/s) und Druckgradient messen (Doppler)

Bei dieser Messung wird ein einzelner Tasterzirkel von der Nulllinie verwendet.

1. Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Tasterzirkel** drücken.

   Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.

2. Tasterzirkel mithilfe des Touchpads auf die Spitzengeschwindigkeit der Kurvenform positionieren.

Siehe „Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern" auf Seite 39.

Geschwindigkeiten, verstrichene Zeit, Geschwindigkeitsverhältnis (A/B), resistiven Index (RI) und Beschleunigung (Doppler) messen

Hinweis: Der resistive Index wird in allen verfügbaren Untersuchungen gemessen, außer in kardiologischen Untersuchungen.

1. Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Tasterzirkel** drücken.

   Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.

2. Tasterzirkel mithilfe des Touchpads am Höchstwert der systolischen Kurvenform positionieren und dann klicken.

   Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.

3. Zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchpads am Ende der Diastole auf der Kurvenform positionieren.

Siehe auch „Tasterzirkel hinzufügen (Doppler)" auf Seite 44 und „Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern" auf Seite 39.

Dauer (Doppler) messen

1. Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Tasterzirkel** drücken.

2 Wählen Sie **Zeit**.

Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Den Tasterzirkel mithilfe des Touchpads auf die gewünschte Position bewegen und dann klicken.

Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.

4 Zweiten Tasterzirkel mit dem Touchpad auf die gewünschte Position bewegen.

Siehe auch „Tasterzirkel hinzufügen (Doppler)“ auf Seite 44.

Druckhalbwertszeit (Doppler) messen

1 Bei einer fixierten Doppler-Spektralkurve in der kardiologischen Untersuchung auf **Tasterzirkel** drücken.

2 Auf **PHT** drücken.

Ein Tasterzirkelpaar wird angezeigt.

3 Die Tasterzirkel an der Neigung positionieren, wo Sie die Messung durchführen möchten. Siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39.

Siehe auch„Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“ auf Seite 39 und „Tasterzirkel hinzufügen (Doppler)“ auf Seite 44

Manuelle Messung durchführen (Doppler)

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Tasterzirkel** drücken.

2 Auf **Manuell** drücken.

Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am Beginn der gewünschten Kurvenform positionieren und dann klicken.

Bei falscher Positionierung der Tasterzirkel werden die Ergebnisse verfälscht.

4 Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.

Um eine Korrektur vorzunehmen, auf **Rückg** drücken.

5 Klicken.

Die Messergebnisse werden angezeigt.

Siehe auch „Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“ auf Seite 39 und „Tasterzirkel hinzufügen (Doppler)“ auf Seite 44.

Automatische Kurve erstellen (Doppler)

Nach dem Erstellen einer automatischen Kurve ist zu prüfen, ob die vom System erstellte Grenzlinie korrekt ist. Wenn die Kurve nicht zufriedenstellend ist, eine Doppler-Spektralkurve hoher Qualität oder eine manuelle Kurve erstellen (siehe „Manuelle Messung durchführen (Doppler)“ auf Seite 43).

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Tasterzirkel** drücken.

2 Auf **Auto** drücken.

Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am Beginn der Kurvenform positionieren und dann klicken.

Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

Bei falscher Positionierung der Tasterzirkel werden die Ergebnisse verfälscht.

4 Zweiten Tasterzirkel mit dem Touchpad am Ende der Kurvenform positionieren und dann auf **Fixieren** drücken.

Die Messergebnisse werden angezeigt.

Siehe auch „Tasterzirkel hinzufügen (Doppler)“ auf Seite 44.

Kurvenergebnisse

Abhängig vom Untersuchungstyp beinhalten die Ergebnisse der Kurvenerstellung Folgendes:

- Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI)
- Spitzengeschwindigkeit (Vmax)
- Mittlerer Druckgradient (PGmean)
- Systolische Spitzengeschwindigkeit (PSV)
- Zeitmittel (TAM)*
- +/× oder Systolisch/Diastolisch (S/D)
- Pulsatilitätsindex (PI)
- Enddiastolische Geschwindigkeit (EDV)
- Beschleunigungszeit (BZ)
- Resistiver Index (RI)
- Maximaler Druckgradient (PGmax)

Tasterzirkel hinzufügen (Doppler)

Bei aktiver Messung können Sie weitere Tasterzirkel hinzufügen, um zusätzliche Messungen durchzuführen.

❖ Drücken Sie auf eine der folgenden Schaltflächen:

- **Tasterzirkel hinzufügen**, um Geschwindigkeit und Druckgradient zu messen
- **Zeit**, um die Dauer zu messen
- **Manuell**, um eine manuelle Kurve zu erstellen
- **Auto** für eine automatische Kurve

Die zweite Messung wird mit der Kennzeichnung **B** versehen. Die dritte wird als **C** gekennzeichnet usw.

Berechnungen

Im Rahmen von Berechnungen können Sie Messergebnisse in den Patientenbericht speichern. Sie können Messungen von einer Berechnung aus anzeigen, wiederholen und löschen. Einige Messungen können direkt aus den Berichtsseiten gelöscht werden. Siehe „Patientenbericht“ auf Seite 61.

Die Berechnungsoptionen sind abhängig von Untersuchungstyp, Schallkopf und S Series-System

Berechnungsmenü

Das Berechnungsmenü enthält die für den Bildgebungsmodus und Untersuchungstyp verfügbaren Messungen. Nach der Durchführung und Speicherung einer Messung wird das Ergebnis im Patientenbericht gespeichert (siehe „Patientenbericht“ auf Seite 61). Außerdem wird im Berechnungsmenü neben dem Messungsnamen ein Häkchen angezeigt. Wenn Sie den angeklickten Messungsnamen markieren, werden neben dem Menü die Ergebnisse angezeigt. Bei einer Wiederholung der Messung zeigen die unterhalb des Menüs angegebenen Ergebnisse je nach Messung entweder die letzte Messung oder den Mittelwert an.

Menüpunkte mit nachgestellten Klammern (. . .) haben Untereinträge.

Aus dem Berechnungsmenü auswählen

1 In einem fixierten Bild auf **Kalk** drücken.

Das Berechnungsmenü wird angezeigt.

2 Gewünschten Messungsnamen mit dem Touchpad markieren.

Um zusätzliche Messungsnamen anzuzeigen, markieren und auf **Vor**, **Zur** oder einen Messungsnamen mit Ellipsen klicken (. . .).

Es können nur die Messungsnamen ausgewählt werden, die für den jeweiligen Bildgebungsmodus verfügbar sind.

3 Auf den Messungsnamen klicken.

Das Berechnungsmenü durch Drücken der Taste



Kalk schließen.

Durchführen und Speichern von Messungen in Berechnungen

Bei der Durchführung einer Messung im Rahmen einer Berechnung können Sie aus dem Berechnungsmenü auswählen, die angezeigten Tastenzirkel positionieren und anschließend die Berechnung speichern. Im Gegensatz zu den ohne Berechnung durchgeführten Messungen werden die Tasterzirkel durch Auswahl aus dem Berechnungsmenü angezeigt und nicht durch Drücken der Taste **Tasterzirkel**. Die angezeigte Tasterzirkelart hängt von der Messung ab.

Berechnung speichern

❖ Hier wie folgt vorgehen:

- Berechnung nur speichern: Auf **Kalk speichern** drücken.

  Die Berechnung wird im Patientenbericht gespeichert. Informationen über die Speicherung des Bilds mit den angezeigten Messungen finden Sie unter „Bilder speichern“ auf Seite 34.

- Sowohl Bild als auch Berechnung speichern: Auf **Speichern** drücken, wenn die Funtion auf **Bilder/Berechnungen** eingestellt ist (siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 19).

  Die Berechnung wird im Patientenbericht gespeichert und das Bild mit angezeigter Messung in einem internen Speicher abgelegt.

Anzeigen und Löschen von gespeicherten Messungen in Berechnungen

Gespeicherte Messung anzeigen

❖ Hier wie folgt vorgehen:

- Messungsnamen im Berechnungsmenü markieren. Das Ergebnis wird unterhalb des Menüs angezeigt.
- Patientenbericht öffnen. Siehe „Patientenbericht“ auf Seite 61.

Gespeicherte Messung löschen

1 Messungsnamen im Berechnungsmenü markieren.

2 Auf **Löschen** drücken.

Die zuletzt gespeicherte Messung wird aus dem Patientenbericht gelöscht. Wenn keine andere Messung gespeichert ist, wird das Häkchen aus dem Berechnungsmenü entfernt.

Einige Messungen können direkt aus den Berichtsseiten gelöscht werden. Siehe „Patientenbericht“ auf Seite 61.

Kardiologische Berechnungen

WARNHINWEIS:	Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen. Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe „Neues Patientendaten-Formular erstellen“ auf Seite 32.

Systeme und Untersuchungstypen für kardiologische Berechnungen

Untersuchungstyp	S Series-System
Herz	S-Cath S-FAST S-ICU

Die folgende Tabelle zeigt die Messungen, die für die Durchführung verschiedener kardiologischer Berechnungen erforderlich sind. Definitionen der Abkürzungen finden Sie unter „Glossar“ auf Seite 155.

Kardiologische Berechnungen

Menü-kopf	Kardiologische Messungen (Bildgebungs-modus)	Berechnungs-ergebnisse
LV…LVd	RVW (2D) RVD (2D) IVS (2D) LVD (2D) LVHW (2D)	HZV EF SV LVESV LVEDV IVSVF LVHWVF LVAVF CI SI
…LVs	RVW (2D) RVD (2D) IVS (2D) LVD (2D) LVHW (2D) HFa erforderlich für HZV & CI	
Ao/LA	Ao (2D- oder M-Mode)	Ao LA/Ao
	Ao A (2D)	Ao A
	LA (2D oder M-Mode)	LA LA/Ao
	LVOT D (2D)	LVOT D LVOT-Fläche
	ACS (M-Mode)	AoVS
	LVET (M-Mode)	LVET
MV	EF:Neigung (M Mode)	EF:ABFALL
	EPSS (M Mode)	EPSS

Menükopf	Kardiologische Messungen (Bildgebungsmodus)	Berechnungsergebnisse
LV…LVd …LVs HF	RVW (M Mode) RVD (M-Mode) IVS (M-Mode) LVD (M-Mode) LVPW (M Mode) RVW (M Mode) RVD (M Mode) IVS (M Mode) LVD (M Mode) LVPW (M Mode) HF[a]	HZV EF SV LVESV LVEDV IVSVF LVHWVF LVAVF CI SI LV Mass
Fläche	AV (2D)	AV-Bereich
	MV (2D)	MV-Bereich
LV-Vol(EF)	A4Cd (2D) A4Cs (2D) A2Cd (2D) A2Cs (2D)	LV-Vol LV-Bereich EF HZV SV CI SI 2 Eben.
LV Mass	Epi (2D) Endo (2D) Apikal (2D)	LV Mass Epi-Ber. Endo-Ber. D Apikal

Menükopf	Kardiologische Messungen (Bildgebungsmodus)	Berechnungsergebnisse
PISA	Öff D (2D) Radius (Farbe) MR/VTI (Doppler) MV/VTI (Doppler)	PISA-Ber. ERO MV-Freq. Regurgitationsvolumen Regurgitationsfraktion
Qp/Qs	LVOT D (2D) RVOT D (2D) LVOT VTI (Doppler) RVOT VTI (Doppler)	D VTI Vmax PGmax Vmean PGmean SV Qp/Qs
HZV	LVOT D (2D) — (Doppler)	HZV SV CI SI VTI HF LVOT D
TDI	(Wand) e′ und a′ (Doppler) (Wand) e′ und a′ (Doppler) (Wand) e′ und a′ (Doppler) (Wand) e′ und a′ (Doppler) (Wand) ‘e und a′ (Doppler)	E(MV)/e′-Ratio

Menü-kopf	Kardiologische Messungen (Bildgebungs-modus)	Berechnungs-ergebnisse
P. Vene	A (Doppler)	Vmax
	ADauer (Doppler)	Zeit
	S (Doppler)	Vmax S/D-Verhältnis
	D (Doppler)	
MV	E (Doppler) A (Doppler)	E E PG Z A PG E:A
	ADauer (Doppler)	Zeit
	PHT (Doppler)	PHT MVA Verzögerungsz eit
	VTI (Doppler)	VTI Vmax PGmax Vmean PGmean
	IVRT (Doppler)	Zeit
MV…MR	dP:dT[b] (CW Doppler)	dP:dT

Menü-kopf	Kardiologische Messungen (Bildgebungs-modus)	Berechnungs-ergebnisse
AV	Vmax (Doppler)	Vmax PGmax
	VTI (Doppler)	VTI Vmax PGmax Vmean PGmean
	VTI oder Vmax der LVOT (Doppler) VTI oder Vmax der AV (Doppler)	AVA
Ao/LA	LVOT D (2D)	
AV	VTI (Doppler)	SV
Ao/LA	LVOT D (2D)	
AV	VTI (Doppler)	HZV
Ao/LA	LVOT D (2D)	
HF	HF[a]	
LVOT	Vmax (Doppler)	Vmax PGmax
	VTI (Doppler)	VTI Vmax PGmax Vmean PGmean
AV…AI	PHT (Abfall) (Doppler)	AI PHT AI-Abfall

Menü-kopf	Kardiologische Messungen (Bildgebungs-modus)	Berechnungs-ergebnisse
TV	TRmax (Doppler)	Vmax PGmax
	E (Doppler) A (Doppler)	E E PG Z A PG E:A
	PHT (Doppler)	PHT MVA Verzögerungs-zeit
	VTI (Doppler)	VTI Vmax PGmax Vmean PGmean
	RA-Druck[c]	RVSD
PV	Vmax (Doppler)	Vmax PGmax
	VTI (Doppler) BZ (Doppler)	VTI Vmax PGmax Vmean PGmean BZ

a. Für die Eingabe von HF-Messungen gibt es drei Möglichkeiten: Patientendaten-Formular, Doppler-Messung (siehe „Herzfrequenz (HF) berechnen“ auf Seite 54) oder M-Mode-Messung (siehe „Herzfrequenz messen (M-Mode)“ auf Seite 41).

b. Durchgeführt bei 100 cm/s und 300 cm/s.

c. Im kardiologischen Bericht angegeben. Siehe „Kardiologischer Patientenbericht“ auf Seite 62.

LVd und LVs messen

1. Bei einem fixierten 2D-Bild oder einer M-Mode-Kurve auf die Taste **Kalk** drücken.
2. Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.
3. Aktiven (grünen) Tasterzirkel am Ausgangspunkt positionieren und dann klicken (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).
4. Den zweiten Tasterzirkel positionieren und dann klicken.

   Ein weiterer Tasterzirkel wird angezeigt, und das Berechnungsmenü markiert den nächsten Messungsnamen.
5. Den Tasterzirkel positionieren und dann klicken. Für jeden Messungsnamen in der Berechnungsgruppe wiederholen.

   Bei jedem Klicken wird ein weiterer Tasterzirkel angezeigt und im Berechnungsmenü der nächste Messungsname markiert.
6. Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

Ao, LA, Ao A oder LVOT D messen

1. Bei einem fixierten 2D-Bild oder einer M-Mode-Kurve auf die Taste **Kalk** drücken.
2. Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.
3. Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).
4. Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

LV-Volumen berechnen (nach Simpson)

1. In einem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.

2 Für jede Messung folgendermaßen vorgehen:

   a Gewünschte Ansicht aus dem Berechnungsmenü auswählen.

   b Tasterzirkel an der Mitralöffnung positionieren und dann klicken, um mit dem Zeichnen zu beginnen.

   c Linke Herzkammer (LV) mit dem Touchpad zeichnen.

   Um eine Korrektur vorzunehmen, auf **Rückg** drücken.

   d Den Tasterzirkel positionieren und dann klicken.

   e Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern" auf Seite 45).

MV- oder AV-Bereich berechnen

1 In einem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.

2 **Fläche** im Berechnungsmenü lokalisieren und danach **MV** oder **AV** auswählen.

3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am gewünschten Anfangspunkt der Messung positionieren und dann klicken.

4 Gewünschte Fläche mit dem Touchpad zeichnen.

   Um eine Korrektur vorzunehmen, auf **Rückg** drücken.

5 Kurve fertigstellen und dann auf die Taste **Set** drücken.

6 Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern" auf Seite 45).

LV-Masse berechnen

1 In einem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.

2 **LV Mass** im Berechnungsmenü lokalisieren.

3 Folgende Schritte erst für **EPI** und dann für **Endo** ausführen:

   a Messungsnamen aus dem Berechnungs-menü auswählen.

   b Tasterzirkel mit dem Touchpad am gewünschten Anfangspunkt der Messung positionieren und dann klicken.

   c Gewünschte Fläche mit dem Touchpad zeichnen.

   Um eine Korrektur vorzunehmen, auf **Rückg** drücken.

   d Kurve fertigstellen und dann auf die Taste **Set** drücken.

   e Berechnung speichern. (Siehe „Berechnung speichern" auf Seite 45.)

4 Aus dem Berechnungsmenü **Apikal** auswählen.

5 Tasterzirkel positionieren und Ventrikellänge messen (siehe „Verwendung der Tasterzirkel" auf Seite 39).

6 Berechnung speichern.

Spitzengeschwindigkeit messen

Bei jeder Herzmessung speichert das System bis zu fünf individuelle Messungen und berechnet ihren Mittelwert. Bei mehr als fünf Messungen wird die fünfte Messung durch die aktuelle ersetzt. Wenn eine gespeicherte Messung aus dem Patientenbericht gelöscht wird, ersetzt die nächste durchgeführte Messung die aus dem Bericht gelöschte. Die aktuellste gespeicherte Messung wird unten im Berechnungsmenü angezeigt.

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Kalk** drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **MV**, **TV**, **TDI** oder **P. Vene** auswählen.

3 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

   a Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

   b Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).

   c Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) berechnen

Hinweis: Zusätzlich zu den VTI-Ergebnissen werden mit dieser Berechnung auch andere Ergebnisse errechnet. Siehe Tabelle *„Kardiologische Berechnungen“ auf Seite 46.*

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Kalk** drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü unter **MV**, **AV**, **TV**, **PV** oder **LVOT** die Option **VTI** auswählen.

3 Tasterzirkel am Beginn der Kurvenform positionieren und dann klicken, um mit dem Zeichnen zu beginnen.

4 Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.

   Um eine Korrektur vorzunehmen, auf **Rückg** oder die Kurve mit dem Touchpad noch einmal abfahren.

5 Auf **Set** drücken, um die Kurve abzuschließen.

6 Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden Sie unter „Automatische Kurve erstellen (Doppler)“ auf Seite 43.

Rechtsventrikulären systolischen Druck (RVSP) berechnen

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Kalk** drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **TV** und anschließend **TRmax** auswählen.

3 Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).

4 Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

5 Informationen über die Einstellung des RA-Drucks finden Sie unter „Kardiologischer Patientenbericht“ auf Seite 62.

   Eine Änderung der Standardeinstellung 5 des RA-Drucks hat Auswirkungen auf die RVSP-Berechnung im Patientenbericht.

Druckhalbwertszeit (PHT) in MV, AI oder TV berechnen

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Kalk** drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **MV**, **AV** oder **TV** und anschließend **PHT** auswählen.

3 Ersten Tasterzirkel am Höchstwert positionieren und die Taste AUSWAHL drücken.

   Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.

4 Zweiten Tasterzirkel positionieren:

   - Bei MV Tasterzirkel entlang der EF-Neigung positionieren.
   - Bei AV Tasterzirkel am Ende der Diastole positionieren.

5 Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

Proximal Isovelocity Surface Area (PISA) berechnen

Diese Berechnung erfordert eine Messung in 2D, eine Messung in Farbe und zwei Messungen in Spektral-Doppler. Wenn alle Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

1 2D-Messung von Ann D (2D):

   a In einem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.

   b **PISA** im Berechnungsmenü lokalisieren und danach **Ann D** auswählen.

   c Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).

   d Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

2 Radiusmessung (Farbe):

   a In einem fixierten Farbbild auf **Kalk** drücken.

   b Aus dem Berechnungsmenü **Radius** auswählen.

   c Tasterzirkel positionieren.

   d Berechnung speichern.

3 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Kalk** drücken.

4 Folgende Schritte erst für die Messung von MR VTI und dann für die Messung von MV VTI (Doppler) ausführen:

   a Aus dem Berechnungsmenü erst **PISA** und anschließend **MR VTI** oder **MV VTI** auswählen.

   b Tasterzirkel am Beginn der Kurvenform positionieren und dann klicken, um mit Zeichnen zu beginnen.

   c Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.

   Um eine Korrektur vorzunehmen, auf **Rückg** oder die Kurve mit dem Touchpad noch einmal abfahren.

   d Auf **Set** drücken, um die Kurve abzuschließen.

   e Berechnung speichern.

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden Sie unter „Automatische Kurve erstellen (Doppler)“ auf Seite 43.

Isovolumic Relaxation Time (IVRT) berechnen

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Kalk** drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **MV** und anschließend **IVRT** auswählen.

   Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Tasterzirkel mit dem Touchpad im Bereich des Aortenklappenverschlusses positionieren und dann klicken.

   Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

4 Zweiten Tasterzirkel mit dem Touchpad am Beginn des Mitralklappen-Einstroms positionieren.

5 Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

Delta-Druck berechnen: Delta-Zeit (dP:dT)

Bei dP:dT-Messungen muss die CW-Doppler-Skala im Negativbereich der Nulllinie Geschwindigkeiten von mindestens 300 cm/s beinhalten (siehe „Spektralkurven-Bedienelemente“ auf Seite 26).

1 Bei fixierter CW-Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Kalk** drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **MV** und anschließend **dP:dT** auswählen.

Eine horizontale gepunktete Linie mit einem aktiven Tasterzirkel wird bei 100 cm/s angezeigt.

3 Ersten Tasterzirkel mit dem Touchpad entlang der Kurvenform bei 100 cm/s positionieren und dann klicken.

Eine zweite horizontale gepunktete Linie mit einem aktiven Tasterzirkel wird bei 300 cm/s angezeigt.

4 Zweiten Tasterzirkel mit dem Touchpad entlang der Kurvenform bei 300 cm/s positionieren.

5 Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

Aortenklappen-Öffnungsfläche (AVA) berechnen

Die AVA-Berechnung erfordert eine Messung im 2D-Modus und zwei Messungen im Doppler-Modus. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

1 Messung von LVOT (2D):

- a In einem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.
- b **Ao/LA** im Berechnungsmenü auswählen und anschließend **LVOT D** auswählen.
- c Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).
- d Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

2 Messung von LVOT und anschließend Messung von AV (Doppler):

- Informationen zu Vmax finden Sie unter „Spitzengeschwindigkeit messen“ auf Seite 50. Aus dem Berechnungsmenü erst **AV**, dann die Probenposition und anschließend **Vmax** auswählen.
- Informationen zu VTI finden Sie unter „Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) berechnen“ auf Seite 51. Aus dem Berechnungsmenü erst **AV**, dann die Probenposition und anschließend **VTI** auswählen.

Qp/Qs berechnen

Die Qp/Qs-Berechnung erfordert zwei Messungen im 2D- und zwei Messungen im Doppler-Modus. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

1 In einem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.

2 Für eine Messung von LVOT D und RVOT D folgendermaßen vorgehen:

- a **Qp/Qs** im Berechnungsmenü lokalisieren und anschließend **LVOT D** oder **RVOT D** auswählen.
- b Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).
- c Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

3 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Kalk** drücken.

4 Für eine Messung von LVOT VTI und RVOT VTI folgendermaßen vorgehen:

   a Aus dem Berechnungsmenü **Qp/Qs** und anschließend **LVOT VTI** oder **RVOT VTI** auswählen.

   b Den Tasterzirkel mithilfe des Touchpads positionieren und dann klicken.

   c Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.

   Um eine Korrektur vorzunehmen, auf

   Rückg oder die Kurve mit dem Touchpad noch einmal abfahren.

   d Auf **Aktualisieren** drücken, um die Kurve abzuschließen.

   e Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern" auf Seite 45).

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden Sie unter „Automatische Kurve erstellen (Doppler)" auf Seite 43.

Schlagvolumen (SV) oder Schlaganfallindex (SI) berechnen

Für die SV- und SI-Berechnungen ist sowohl eine 2D- als auch eine Doppler-Messung erforderlich. Bei der SI-Messung ist außerdem die Körperoberfläche erforderlich. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

1 (Nur SI) Felder **Höhe** und **Gewicht** im Patientendaten-Formular ausfüllen. Die Körperoberfläche wird automatisch berechnet (siehe „Neues Patientendaten-Formular erstellen" auf Seite 32).

2 Messung von LVOT (2D):

   a In einem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.

   b Aus dem Berechnungsmenü **LVOT D** auswählen.

   c Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel" auf Seite 39).

   d Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern" auf Seite 45).

3 Messung der Aorta (Doppler). Siehe „Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) berechnen" auf Seite 51. Aus dem Berechnungsmenü **AV** und anschließend **VTI** auswählen.

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden Sie unter „Automatische Kurve erstellen (Doppler)" auf Seite 43.

Herzfrequenz (HF) berechnen

Durch die Speicherung der Herzfrequenz im Patientenbericht werden die im Patientendaten-Formular eingegebenen Werte überschrieben.

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Kalk** drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **HF** auswählen.

   Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der Herzfrequenz positionieren und dann klicken.

   Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt. Der aktive Tasterzirkel ist grün markiert.

4 Zweiten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der nächsten Herzfrequenz positionieren.

5 Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern" auf Seite 45).

Herzzeitvolumen (HZV) oder kardiologischen Index (CI) berechnen

Für die HZV- und CI-Berechnungen werden das Schlagvolumen und die Herzfrequenz benötigt. Bei der CI-Messung ist außerdem die Körperoberfläche erforderlich. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

1. (Nur CI) Felder **Höhe** und **Gewicht** im Patientendaten-Formular ausfüllen. Die Körperoberfläche wird automatisch berechnet (siehe „Neues Patientendaten-Formular erstellen" auf Seite 32).
2. SV berechnen. Siehe „Schlagvolumen (SV) oder Schlaganfallindex (SI) berechnen" auf Seite 54.
3. HF berechnen. Siehe „Herzfrequenz (HF) berechnen" auf Seite 54.

Herzzeitvolumen automatisch berechnen

WARNHINWEIS: Um falsche Berechnungsergebnisse zu vermeiden, sicherstellen, dass das Dopplersignal nicht mit unterschiedlichen Bezeichnungen auf dasselbe verweist.

WARNHINWEIS: Um falsche Diagnosen zu vermeiden:

- Automatische Berechnungen des Herzzeitvolumens dürfen nicht als ausschließliches Diagnosekriterium verwendet werden, sondern dürfen nur in Verbindung mit anderen medizinischen Informationen und der Patientenanamnese interpretiert werden.
- Bei Neugeborenen dürfen automatische Berechnungen des Herzzeitvolumens nicht verwendet werden.

Um falsche Geschwindigkeitsmessungen bei der Verwendung der PW-Doppler-Option zu vermeiden, muss die Winkelanpassung auf Null gestellt sein.

Das System kann die Genauigkeit automatischer Berechnungen des Herzzeitvolumens nur aufrecht erhalten, wenn die Flussrate mindestens 1 L/min beträgt.

1. Messung von LVOT (2D):
   a. In einem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.
   b. **HZV** im Berechnungsmenü auswählen und anschließend **LVOT D** auswählen.
   c. Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel" auf Seite 39).
   d. Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern" auf Seite 45).

2 Automatische Kurve (Doppler):

Das automatische Kurvenhilfsmittel misst unabhängig von den Live-Trace-Voreinstellungen stets den Spitzenwert.

a Spektral-Doppler anzeigen lassen (Kurvenform).

b Als **Laufgeschwindigkeit Langs.** oder **Mittel** auswählen.

c Auf **Kurve** drücken und anschließend für die Position des Kurvenhilfsmittels in Bezug zur Nulllinie **Oberhalb** oder **Unterhalb** wählen.

Das automatische Kurvenhilfsmittel wird in gelb dargestellt.

Die Ergebnisse werden am unteren Rand des Bildschirms angezeigt.

d Bild fixieren.

Zum Ändern der gemessenen Kurvenform jeden vertikalen Tasterzirkel einzeln durch Klicken und anschließender Bedienung des Touchpads verschieben . Zum Aktualisieren der Ergebnisse **Aktualisieren** drücken.

Durch Umkehren des fixierten Bildes, Bewegen des Cine-Drehknopfes oder Verschieben der Nulllinie werden die Ergebnisse gelöscht.

e Berechnung speichern.

Messung der Tissue-Doppler-Bildgebung (TDI) vornehmen

1 Aktivierung von TDI sicherstellen (siehe „PW-Doppler-Bedienelemente“ auf Seite 25).

2 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Kalk** drücken.

3 Im Berechnungsmenü **TDI** auswählen und dann für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

a Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

b Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).

c Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

EMED-Berechnungen (S-FAST)

Die Ergebnisse der EMED-Berechnungen werden automatisch in die EMED-Arbeitsblätter übernommen. Siehe „EMED-Arbeitsblätter (S-FAST)“ auf Seite 62. EMED-Berechnungen stehen für alle Untersuchungen mit jedem kompatiblen Schallkopf zur Verfügung (siehe „Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf“ auf Seite 28).

Eine EMED-Berechnung durchführen

1 In einem fixierten Bild auf **Kalk** drücken.

2 Gewünschten Berechnungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

3 Eine Distanzmessung durchführen (siehe „Distanz messen“ auf Seite 40).

4 Die Messung speichern. Siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45.

Gynäkologische (Gyn) Berechnungen

Gynäkologische (Gyn) Berechnungen umfassen Uterus, Ovarien, Follikel und Volumen. Anweisungen zur Berechnung von Volumen finden Sie unter „Volumenberechnungen“ auf Seite 60.

WARNHINWEIS:	Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen. Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patienten-untersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe „Neues Patientendaten-Formular erstellen“ auf Seite 32.

Systeme und Untersuchungstypen für gynäkologische (Gyn) Berechnungen

Untersuchungstyp	S Series-System
Gyn	S-FAST S-GYN S-Women’s Health

Uterus oder Ovarien messen

1 In einem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **Gyn** auswählen.

3 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

   a Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

   b Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).

   c Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

Follikel messen

Auf jeder Seite können bis zu drei Distanzmessungen pro Follikel für bis zu 10 Follikel gespeichert werden. Wenn ein Follikel zweimal gemessen wird, erscheint im Bericht der Mittelwert. Wird ein Follikel dreimal gemessen, erscheint im Bericht der Mittelwert und eine Volumenberechnung.

1 In einem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **Follikel** auswählen.

3 Für jedes zu messende Bild folgende Schritte ausführen:

   a Aus dem Berechnungsmenü Messungsnamen unter **R. Follikel** oder **L. Follikel** auswählen.

   b Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).

   c Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

GBH-Berechnungen

Das GEW wird erst nach Abschluss der entsprechenden Messungen berechnet. Falls einer dieser Parameter einen späteren ET ergibt, als in den GBH-Tabellen aufgelistet, wird das GEW nicht angezeigt.

WARNHINWEIS: Vergewissern Sie sich, dass für die zu verwendende GBH-Tabelle der entsprechende GBH-Untersuchungstyp und -Berechnungsautor ausgewählt wurden. Siehe „Systemdefinierte GBH-Berechnungen und Tabellenautoren“ auf Seite 58.

Um falsche GBH-Berechnungen zu vermeiden, ist vor jeder Verwendung des Systems mithilfe einer auf die lokale Zeit eingestellten Uhr und einem Kalender die korrekte Einstellung von Datum und Uhrzeit zu überprüfen. Sommerzeitbedingte Zeitumstellungen werden vom System nicht automatisch korrigiert.

Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe „Neues Patientendaten-Formular erstellen“ auf Seite 32.

Systeme und Untersuchungstypen für GBH-Berechnungen

Untersuchungstyp	S Series-System
GBH	S-FAST S-GYN S-Women’s Health

Systemdefinierte GBH-Berechnungen und Tabellenautoren

Die folgende Tabelle zeigt die systemdefinierten Messungen nach Autoren, die für GBH-Berechnungen verfügbar sind. Definitionen der Abkürzungen finden Sie unter „Glossar“ auf Seite 155. Zur Auswahl von Autoren siehe „Einrichtung von GBH-Berechnungen“ auf Seite 19.

Falls während der Untersuchung der Berechnungsautor geändert wird, werden die allgemeinen Messungen beibehalten.

Berechnung Ergebnis	Gestations-GBH-Messungen	Tabelle Autoren
Gestationsalter[a]	DS	—
	GS	Hansmann, Nyberg, Tokyo U.
	SSL	Hadlock, Hansmann, Osaka, Tokyo U.
	BPD	Chitty, Hadlock, Hansmann, Osaka, Tokyo U.
	FRO	Hansmann
	KU	Chitty, Hadlock, Hansmann
	THQ	Hansmann, Tokyo U.[b]
	THAP	Tokyo U.[b]
	WB	Hadlock, Hansmann, Tokyo U.
	THF	Osaka
	FL	Chitty, Hadlock, Hansmann, Osaka, Tokyo U.
	HL	Jeanty
	Tibia	Jeanty
	TCD	—
	CM	—
	Lat V	—
	Zx L	—

Berechnung Ergebnis	Gestations-GBH-Messungen	Tabelle Autoren
Geschätztes Fetalgewicht (GEW)[c]	KU, AU, FL	Hadlock 1
	BIP, AU, FL	Hadlock 2
	AU, FL	Hadlock 3
	BIP, THQ	Hansmann
	BIP, THF, FL	Osaka U.
	BIP, AU	Shepard
	BIP, THQ, THAP, FL	Tokyo U.
Verhältnisse	KU/AU	Campbell
	FL/AU	Hadlock
	FL/BPD	Hohler
	FL/KU	Hadlock
Fruchtwasser-index	Q^1, Q^2, Q^3, Q^4	Jeng

a. Das Gestationsalter wird automatisch berechnet und neben der gewählten GBH-Messung angezeigt. Der Mittelwert der Ergebnisse ist das MUA.

b. Bei Toyko U. werden THAP und THQ nur zur Berechnung des GEW benutzt. Es gibt keine Alters- oder Wachstumstabellen zu diesen Messungen.

c. Zur Berechnung des geschätzten Fetalgewichts wird eine Gleichung verwendet, die sich aus einer oder mehreren fetalen biometrischen Messungen zusammensetzt. Der Berechnungsautor für die GBH-Tabellen, der auf der Seite für die Systemeinrichtung ausgewählt wird, bestimmt die zur Berechnung des GEW durchzuführenden Messungen (siehe „Einrichtung von GBH-Berechnungen" auf Seite 19).

Eine individuelle Auswahl für die GEW-Gleichungen 1, 2 und 3 von Hadlock wird vom Benutzer nicht getroffen. Die gewählte Gleichung wird von den Messungen bestimmt, die im Bericht gespeichert wurden, wobei die oben aufgeführte Reihenfolge eingehalten wird.

Gestationsalter messen (2D)

Bei jeder 2D-GBH-Messung (außer FWI, CxLen und YS) speichert das System bis zu drei individuelle Messungen und ihren Mittelwert. Wenn mehr als drei Messungen vorgenommen werden, wird die älteste Messung gelöscht.

1. Im Patientendaten-Formular **GBH-**Untersuchungstyp und **LMP** oder **Er GebTer** auswählen.
2. In einem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.
3. Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:
   - **a** Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

     Der Tasterzirkel kann sich je nach ausgewählter Messung ändern, seine Position bleibt aber unverändert.
   - **b** Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).
   - **c** Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

Fetale Herzfrequenz messen (M-Mode)

1. Bei fixierter M-Mode-Kurve auf die Taste **Kalk** drücken.
2. Aus dem Berechnungsmenü **FHR** auswählen.

   Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.
3. Vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der Herzfrequenz positionieren und dann klicken.

   Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.
4. Zweiten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der nächsten Herzfrequenz positionieren.
5. Berechnung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

Volumenberechnungen

WARNHINWEIS: Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.

Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe „Neues Patientendaten-Formular erstellen“ auf Seite 32.

Systeme und Untersuchungstypen für Volumenberechnungen

Untersuchungstypen	S Series-System
Bru	S-Cath S-GYN S-Women’s Health
Gyn	S-FAST S-GYN S-Women’s Health

Volumen berechnen

Für eine Volumenberechnung sind drei 2D-Distanzmessungen erforderlich: D^1, D^2 und D^3. Wenn alle Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis auf dem Bildschirm und im Patientenbericht angezeigt.

- Für jedes zu messende Bild folgendermaßen vorgehen:

  a In dem fixierten 2D-Bild auf **Kalk** drücken.

  b Für jede benötigte Messung folgende Schritte ausführen:

    i Aus dem Berechnungsmenü den Messungsnamen unter **Volumen** auswählen. (Wenn die Option **Volumen** bei einer Gyn-Untersuchung nicht verfügbar ist, **Gyn** und anschließend **Volumen** auswählen.)

    ii Tasterzirkel positionieren (siehe „Verwendung der Tasterzirkel“ auf Seite 39).

    iii Die Messung speichern (siehe „Berechnung speichern“ auf Seite 45).

Patientenbericht

Der Patientenbericht enthält die Berechnungsergebnisse und die Patientendaten für die Untersuchung. Die Patientenberichte für kardiologische und GBH-Untersuchungen enthalten zusätzliche Details und Funktionen.

Im S-FAST-System werden EMED-Arbeitsblätter anstatt Patientenberichte angezeigt. Siehe „EMED-Arbeitsblätter (S-FAST)“ auf Seite 62.

Der Wert für eine Berechnung wird nur angezeigt, wenn die Berechnung bereits durchgeführt wurde. Das Rautensymbol (#) weist darauf hin, dass ein Wert außerhalb des gültigen Bereichs liegt (beispielsweise wenn ein Wert zu hoch oder zu niedrig ist). Berechnungswerte, die außerhalb des gültigen Bereichs liegen, werden in hergeleitete Berechnungen (z. B. Mittelwert) nicht einbezogen.

Der Patientenbericht kann während einer Untersuchung jederzeit aufgerufen werden. Definitionen der in Patientenberichten verwendeten Begriffe finden Sie unter „Glossar“ auf Seite 155.

Patientenbericht anzeigen

1 Nach oder während einer Untersuchung einen der folgenden Schritte ausführen:

- Auf **Optionen** drücken und dann **Bericht** auswählen.
- Auf **Patient** drücken und dann **Bericht** auswählen.

2 Um zusätzliche Seiten anzuzeigen auf **x/x** drücken.

Um den Patientenbericht zu verlassen und zum Bildgebungsstatus zurückzukehren, auf **Fertig** klicken.

Messungen

GBH-Patientenbericht

GBH-Messung löschen

1 GBH-Patientenbericht anzeigen

2 Die zu löschenden Messungen auswählen:

- Eine Messung durch Klicken auswählen.
- Alle Messungen durch Anklicken der Messungsnamen auswählen.

Die gewählten Messungen werden grün markiert.

3 Auf **Löschen** drücken.

Kardiologischer Patientenbericht

Eine kardiologische Messung löschen

1 Auf der Seite **Details** des Patientenberichts die Messung mithilfe des Touchpads auswählen. (Die gewählte Messung wird grün angezeigt.)

2 Die Bildschirmoption **Löschen** auswählen.

Das Löschen bestimmter Messungen führt gleichzeitig zum Löschen damit zusammenhängender Messungen. Gelöschte Messungen werden bei der Zusammenfassung der Informationen nicht berücksichtigt.

RA-Druck einstellen

❖ Auf der Seite **Übersicht** des kardiologischen Patientenberichts aus der Liste **RA** auswählen.

Eine Änderung der Standardeinstellung 5 des RA-Drucks hat Auswirkungen auf die RVSP-Berechnungsergebnisse.

EMED-Arbeitsblätter (S-FAST)

EMED-Arbeitsblätter enthalten die Ergebnisse der EMED-Berechnungen sowie ausfüllbare Checklisten.

Ein EMED-Arbeitsblatt anzeigen

1 Nach oder während einer Untersuchung auf die Taste **Optionen** drücken und **Bericht** auswählen.

2 Das Arbeitsblatt aus der Liste **Arbeitsblatt** oder über die Bildschirmoption **x/x** auswählen.

MSK-Arbeitsblätter (S-MSK)

Die MSK-Arbeitsblätter enthalten Auswahllisten und ein Feld zur Eingabe von Kommentaren. Gespeicherte MSK-Arbeitsblätter werden in den Patientenbericht integriert.

Ein MSK-Arbeitsblatt anzeigen

1 Nach oder während einer Untersuchung auf die Taste **Optionen** drücken und **Bericht** auswählen.

2 Das Arbeitsblatt aus der Liste **Arbeitsblatt** auswählen.

Um zusätzliche Seiten im Arbeitsblatt anzuzeigen auf **x/x** drücken. Jedes Arbeitsblatt hat sein eigenes Kommentarfeld, das auch beim Aufrufen einer anderen Seite im Arbeitsblatt auf dem Bildschirm angezeigt bleibt.

3 Zur Speicherung einer Arbeitsblattseite auf **Speichern** drücken.

Kapitel 5: Fehlersuche und Wartung

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Fehlerbehebung während des Systembetriebs sowie zur Eingabe einer Softwarelizenz und zur Pflege des Systems, der Schallköpfe und des Zubehörs.

Fehlersuche

Sollten Schwierigkeiten mit dem System auftreten, kann die folgende Liste bei der Lösung des Problems behilflich sein. Besteht das Problem weiterhin, bitte an den technischen Kundendienst von SonoSite wenden (siehe „Technischer Kundendienst SonoSite“ auf Seite vii).

System lässt sich nicht einschalten. Alle Stromanschlüsse überprüfen.

Gleichstromeingangsstecker und Batterie entfernen, 10 Sekunden warten und dann Gleichstromeingangsstecker oder Batterie wieder anschließen.

Sicherstellen, dass die Batterie geladen ist.

Bildqualität des Systems ist schlecht. Den LCD-Bildschirm zur Optimierung des Betrachtungswinkels entsprechend einstellen.

Helligkeit einstellen.

Die Verstärkung einstellen.

Kein CPD-Bild. Die Verstärkung einstellen.

Kein Color-Bild. Die Verstärkung oder Skala einstellen.

Keine Auswahl für GBH-Messungen. Den GBH-Untersuchungstyp auswählen.

MSK- statt EMED-Arbeitsblätter. Das System kann entweder MSK- oder EMED-Arbeitsblätter anzeigen, aber nicht beide. Wenn MSK-Arbeitsblätter lizenziert sind, sind EMED-Arbeitsblätter nicht verfügbar. SonoSite oder Ihren SonoSite-Kundendienstvertreter verständigen.

Drucker arbeitet nicht. Gewünschten Drucker auf der Einrichtungsseite für die PC-Anbindung auswählen. Siehe „System für einen Drucker konfigurieren“ auf Seite 18.

Die Druckeranschlüsse überprüfen.

Sicherstellen, dass der Drucker eingeschaltet und richtig eingestellt ist. Siehe ggf. die Anleitungen des Druckerherstellers.

DVD-Rekorder zeichnet nicht auf. Anschlüsse des DVD-Rekorders überprüfen.

Prüfen, ob der DVD-Rekorder eingeschaltet und richtig eingestellt ist. Siehe betreffendes Benutzerhandbuch des SonoSite-Zubehörs und Herstelleranweisungen.

System erkennt den Schallkopf nicht. Schallkopf trennen und wieder anschließen.

Ein Wartungssymbol wird auf dem Systembildschirm angezeigt. Möglicherweise ist eine Systemwartung erforderlich. Notieren Sie die in Zeile C in Klammern angegebene Nummer. Wenden Sie sich an SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.

Softwarelizenzierung

SonoSite-Software wird durch eine Lizenznummer kontrolliert. Nach der Installation einer neuen Software fordert das SonoSite System Sie zur Eingabe einer Lizenznummer auf. Es muss jeweils ein Code für jedes System und jeden Schallkopf erworben werden, mit dem die neue Software verwendet wird.

Die Software kann für einen kurzen Zeitraum („Probezeit“) ohne gültige Lizenznummer betrieben werden. Während der Probezeit sind alle Systemfunktionen verfügbar. Nach der Probezeit kann das System erst bei Eingabe einer gültigen Lizenznummer wieder verwendet werden. Während das System abgeschaltet ist oder sich im Ruhemodus befindet, wird die Probezeit nicht in Anspruch genommen. Die verbleibende Probezeit wird auf dem Bildschirm „Lizenz-Update“ angezeigt.

Vorsichtshinweis: Nach Ablauf der Probezeit sind bis auf die Lizenzierung keine Systemfunktionen mehr verfügbar, bis eine gültige Lizenznummer eingegeben wird.

Wenn Sie eine Lizenznummer für Ihre Software erhalten möchten, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von SonoSite (siehe „Technischer Kundendienst SonoSite“ auf Seite vii). Es sind die folgenden Informationen anzugeben (siehe „Einstellung der Systeminformationen“ auf Seite 19).

Systemsoftware	Schallkopfsoftware
Name der die Installation durchführenden Institution	Name der die Installation durchführenden Institution
Seriennummer (an der Unterseite des Systems)	Seriennummer des Schallkopfs
ARM-Version	Teilenummer (REF) oder Modellnummer (zum Beispiel C60x) des Schallkopfs
PCBA-Serien-Nr.	Schallkopf-Paketversion

Nachdem Sie einen Lizenzschlüssel erhalten haben, müssen Sie die Nummer in das System eingeben.

Lizenznummer eingeben

1 System einschalten.

Der Bildschirm „Lizenz-Update“ wird angezeigt.

2 Lizenznummer in das Feld **Eingabe Lizenz-Nr.** eingeben.

3 Die Bildschirmoption **Fertig** auswählen.

Falls eine gültige Lizenznummer eingegeben wurde, der Bildschirm „Lizenz-Update“ jedoch weiterhin angezeigt wird, sollte überprüft werden, ob die Lizenznummer richtig eingegeben wurde. Wenn sich der Bildschirm „Lizenz-Update“ nicht schließt, wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst von SonoSite (siehe „Technischer Kundendienst SonoSite“ auf Seite vii).

Wartung

Bei der Reinigung oder Desinfektion des Ultraschallsystems, des Schallkopfs und des Zubehörs sind die Empfehlungen in diesem Abschnitt einzuhalten. Bei der Reinigung oder Desinfektion der Peripheriegeräte sind die Empfehlungen in den Anleitungen des Peripheriegeräteherstellers einzuhalten.

Abgesehen von der Reinigung und Desinfektion des Schallkopfs nach jeder Verwendung sind für das System, den Schallkopf und das Zubehör keine regelmäßigen oder vorbeugenden Wartungsarbeiten erforderlich (siehe „Reinigung und Desinfektion der Schallköpfe“ auf Seite 67). Es gibt keine internen Komponenten, die in regelmäßigen Abständen getestet oder kalibriert werden müssen. Alle Wartungsanforderungen werden in diesem Kapitel und im Wartungshandbuch für das Ultraschallsystem beschrieben. Durch die Durchführung von Wartungsarbeiten, die nicht im Benutzer- oder Wartungshandbuch beschrieben sind, kann die Produktgarantie erlöschen.

Wenden Sie sich bei Fragen zur Wartung an den technischen Kundendienst von SonoSite (siehe „Technischer Kundendienst SonoSite“ auf Seite vii).

WARNHINWEIS: Die aufgeführten Desinfektionsmittel und Reinigungsverfahren werden von SonoSite empfohlen, da sie mit dem Produktmaterial kompatibel sind (nicht aufgrund ihrer biologischen Wirksamkeit). Hinweise zur Desinfektionswirkung und geeigneten klinischen Verwendungszwecken sind den Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels zu entnehmen.

Der für ein Gerät erforderliche Desinfektionsgrad hängt von der Art des Gewebes ab, mit dem es beim Gebrauch in Berührung kommt. Stellen Sie sicher, dass das geeignete Desinfektionsmittel für das Gerät verwendet wird, um Infektionen zu vermeiden. Informationen hierzu sind den Gebrauchsanweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels und den Empfehlungen der „Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC)“ (Verband der Fachleute auf dem Gebiet der Infektionskontrolle und Epidemiologie) und der FDA (amerikanische Verwaltungsbehörde für Nahrungs- und Arzneimittel) zu entnehmen.

WARNHINWEIS: Um Kontaminierung zu vermeiden, wird die Verwendung von sterilen Schallkopf-Schutzhüllen und sterilem Ultraschallgel für invasive oder chirurgische klinische Anwendungen empfohlen. Bringen Sie die Schallkopf-Schutzhülle und das Gel erst unmittelbar vor Beginn des Verfahrens an.

Vorsichtshinweis: Einige Schallkopf-Schutzhüllen können Naturlatex und Talkum enthalten, die bei manchen Personen allergische Reaktionen hervorrufen können. Informationen zu Produkten, die Naturkautschuk enthalten, sind in den FDA-Richtlinien 21 CFR 801.437, User Labeling, zu finden.

Reinigung und Desinfektion des Ultraschallsystems

Die Außenflächen des Ultraschallsystems und des Zubehörs können mit einem empfohlenen Reinigungs- oder Desinfektionsmittel gereinigt bzw. desinfiziert werden. Siehe Tabelle 1, „Kompatibilität der Desinfektionsmittel mit dem System und den Schallköpfen“ auf Seite 70.

WARNHINWEIS: Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, muss das System vor dem Reinigen stets von der Stromversorgung getrennt oder vom Stativ entfernt werden.

Um Infektionen zu vermeiden, sind bei der Reinigung oder Desinfektion stets Schutzbrille und Handschuhe zu tragen.

Vorsichtshinweis: Reinigungs- oder Desinfektionsmittel nicht direkt auf die Systemoberflächen sprühen. Dies kann zum Einsickern des Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittels in das System führen, wodurch das System beschädigt wird und die Garantie erlischt.

Keine starken Lösungen, z. B. Verdünner, Benzol oder Scheuermittel, verwenden, da diese die Außenflächen des Systems beschädigen.

Nur empfohlene Reinigungs- oder Desinfektionsmittel auf den Systemoberflächen verwenden. Desinfektionsmittel, die ein Eintauchen erfordern, sind nicht für die Verwendung auf Systemoberflächen zugelassen.

Vorsichtshinweis: Beim Reinigen des Systems muss sichergestellt werden, dass die Lösung nicht zwischen die Bedienelemente des Systems oder in das Batteriefach gelangt.

Den LCD-Bildschirm nicht zerkratzen.

LCD-Bildschirm reinigen

❖ Ein sauberes, weiches Baumwolltuch mit ethanolhaltigem Flüssigreiniger befeuchten und den Bildschirm abwischen.

Den Reiniger auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.

Systemoberflächen reinigen und desinfizieren

1. Das System ausschalten.
2. Das System vom Netzteil trennen oder vom Stativ entfernen.
3. Die äußeren Oberflächen mit einem weichen Tuch reinigen, das mit milder Seife oder einer milden Reinigungslösung befeuchtet wurde, um Partikel oder Körperflüssigkeiten zu entfernen.

   Reinigungslösung auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.
4. Die geeignete Desinfektionsmittellösung für das System mischen und dabei die Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels in Bezug auf Lösungskonzentration und Einwirkungsdauer des Desinfektionsmittels befolgen.
5. Die Oberflächen mit der Desinfektionsmittellösung abwischen.
6. Gerät an der Luft trocknen lassen oder mit einem trockenen, sauberen Tuch abwischen.

Reinigung und Desinfektion der Schallköpfe

Um den Schallkopf und das dazugehörige Kabel zu desinfizieren, ihn in eine Reinigungslösung eintauchen oder damit abwischen. Eintauchbare Schallköpfe können nur desinfiziert werden, wenn laut Produktkennzeichnung die Anwendung einer Eintauchmethode zulässig ist.

Siehe Tabelle 1, „Kompatibilität der Desinfektionsmittel mit dem System und den Schallköpfen“ auf Seite 70.

WARNHINWEIS: Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, den Schallkopf vor dem Reinigen vom System trennen.

Um Verletzungen zu vermeiden, beim Reinigen oder Desinfizieren stets Schutzbrille und Handschuhe tragen.

Vorsichtshinweis: Schallköpfe müssen nach jedem Gebrauch gereinigt werden. Schallköpfe müssen gereinigt werden, bevor eine wirksame Desinfektion stattfinden kann. Bei der Verwendung von Desinfektionsmitteln müssen die Herstelleranweisungen befolgt werden.

Beim Reinigen von Schallköpfen keine chirurgische Bürste verwenden. Selbst bei Verwendung weicher Bürsten kann ein Schallkopf beschädigt werden. Ein weiches Tuch verwenden.

Vorsichtshinweis: Verwendung einer nicht empfohlenen Reinigungs- oder Desinfektionsmittellösung bzw. einer falschen Lösungskonzentration oder länger als empfohlenes Eintauchen eines Schallkopfs kann diesen beschädigen oder verfärben und die Garantie ungültig machen.

Die Reinigungslösung oder das Desinfektionsmittel darf nicht in die Schallkopfbuchse gelangen.

Desinfektionsmittel nicht mit Metalloberflächen in Berührung bringen. Sämtliches auf Metalloberflächen verbleibendes Desinfektionsmittel mit einem weichen Tuch, das in mildem Seifenwasser oder mit einer anderen kompatiblen Reinigungslösung leicht angefeuchtet wurde, entfernen.

Wird versucht, einen Schallkopf oder ein Schallkopfkabel mit einer anderen als der hierin beschriebenen Methode zu desinfizieren, kann dies den Schallkopf beschädigen und zum Erlöschen der Garantie führen.

Schallkopf reinigen und desinfizieren (Wischmethode)

1. Den Schallkopf vom System trennen.
2. Jegliche Schallkopf-Schutzhüllen entfernen.
3. Die Oberfläche mit einem weichen Tuch reinigen, das mit milder Seife oder einer milden Reinigungslösung befeuchtet wurde, um Partikel oder Körperflüssigkeiten zu entfernen.

   Reinigungslösung auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.
4. Mit Wasser abspülen oder mit einem mit Wasser befeuchteten Tuch abwischen. Anschließend mit einem trockenen Tuch abwischen.
5. Die geeignete Desinfektionsmittellösung für den Schallkopf mischen und dabei die Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels in Bezug auf Lösungskonzentration und Einwirkungsdauer des Desinfektionsmittels befolgen.
6. Die Oberflächen mit der Desinfektionsmittellösung abwischen.
7. Gerät an der Luft trocknen lassen oder mit einem trockenen, sauberen Tuch abwischen.
8. Den Schallkopf und das Kabel auf Beschädigung wie Rissbildung, Spaltung oder Flüssigkeitslecks überprüfen.

   Falls eine Beschädigung offensichtlich ist, den Gebrauch des Schallkopfs einstellen und SonoSite oder den zuständigen Kundendienstmitarbeiter kontaktieren.

Schallkopf durch Eintauchen reinigen und desinfizieren

1. Den Schallkopf vom System trennen.
2. Jegliche Schallkopf-Schutzhüllen entfernen.
3. Die Oberfläche mit einem weichen Tuch reinigen, das mit milder Seife oder einer geeigneten Reinigungslösung befeuchtet wurde, um Partikel oder Körperflüssigkeiten zu entfernen.

   Reinigungslösung auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.
4. Mit Wasser abspülen oder mit einem mit Wasser befeuchteten Tuch abwischen. Anschließend mit einem trockenen Tuch abwischen.
5. Die geeignete Desinfektionsmittellösung für den Schallkopf mischen und dabei die Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels in Bezug auf Lösungskonzentration und Einwirkungsdauer des Desinfektionsmittels befolgen.
6. Den Schallkopf nicht mehr als 31–46 cm von dem Punkt, an dem das Kabel in den Schallkopf eintritt, in die Desinfektionslösung tauchen.

   Für die Dauer des Eintauchens des Schallkopfs Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels befolgen.
7. Mithilfe der Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels den Schallkopf bis zur Eintauchstelle abspülen und dann an der Luft trocknen lassen oder mit einem sauberen Tuch abtrocknen.
8. Den Schallkopf und das Kabel auf Beschädigung wie Rissbildung, Spaltung oder Flüssigkeitslecks überprüfen.

   Falls eine Beschädigung offensichtlich ist, den Gebrauch des Schallkopfs einstellen und SonoSite oder den zuständigen Kundendienstmitarbeiter kontaktieren.

Reinigung und Desinfektion der Batterie oder der USB-Tastatur

Vorsichtshinweis:	Um Schäden an der Batterie zu vermeiden, darf keine Reinigungslösung und kein Desinfektionsmittel an die Batterieklemmen gelangen.

Batterie durch Abwischen reinigen und desinfizieren (Wischmethode)

1. Die Batterie aus dem System entfernen.
2. Die Oberfläche mit einem weichen Tuch abwischen, das mit einer milden Seife oder einer Reinigungslösung befeuchtet wurde.

   Reinigungslösung auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.
3. Die Oberflächen mit der Desinfektionsmittellösung abwischen. Es wird empfohlen, Sani-Cloth HB, Sani-Cloth Wipes oder 70 %igen Isopropylalkohol zu verwenden.
4. Gerät an der Luft trocknen lassen oder mit einem trockenen, sauberen Tuch abwischen.

Reinigung und Desinfektion der USB-Tastatur

1. Die USB-Tastatur vom System trennen.
2. Oberfläche mit einem der folgenden Produkte abwischen:
   - Sani-Cloth Wipes
   - Isopropylalkohol
   - Wasserstoffperoxid

Empfohlene Desinfektionsmittel

In Tabelle 1 sind die folgenden rechtlichen Informationen über die Zulassung von Desinfektionsmitteln nicht enthalten:

- EPA-Registrierung
- Zulassung nach FDA 510(k) (flüssiges Sterilisationsmittel oder starkes Desinfektionsmittel)
- CE-Zulassung
- Vor der Verwendung eines Desinfektionsmittels sicherstellen, dass der Zulassungsstatus den Gesetzen Ihres Landes entspricht und für den Verwendungszweck geeignet ist. Die Ablaufdaten der Chemikalien überprüfen.

Bei der Entsorgung von Chemikalien die Empfehlungen des Herstellers und die EPA-Richtlinien befolgen.

Aktualisierte Informationen über Reinigungs- und Desinfektionsmittel finden Sie unter www.sonosite.com.

Angaben zur Reinigung und Desinfektion des TEEx-Schallkopfs bitte dem *Benutzerhandbuch für TEEx-Schallköpfe* entnehmen.

Tabelle 1: Kompatibilität der Desinfektionsmittel mit dem System und den Schallköpfen

Desinfektions- und Reinigungslösungen	Herkunfts- land	Typ	Wirkstoff	C60x ICTx L38x P10x P21x SLAx	HFL38x	HFL50x	C11x L25x	L38xi	System oberflächen
AbcoCide 14	USA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	✓	—	✓	—	—
Accel Plus	Kanada	Wischtuch	Wasserstoffperoxid	⊘	⊘	—	⊘	—	—
Accel TB	Kanada	Wischtuch	Wasserstoffperoxid	⊘	⊘	—	⊘	—	—
Accel Wipes	Kanada	Wischtuch	Wasserstoffperoxid	✓	✓	—	✓	—	—
Aidal Plus	AUS	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	✓	—	✓	—	—
Airkem A-33	USA	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	—	—	—	—	✓	—
Alkacide	FRA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	✓	—	✓	—	—

Tabelle 1: Kompatibilität der Desinfektionsmittel mit dem System und den Schallköpfen (Fortsetzung)

Desinfektions- und Reinigungslösungen	Herkunfts-land	Typ	Wirkstoff	C60x ICTx L38x P10x P21x SLAx	HFL38x	HFL50x	C11x L25x	L38xi	System oberflächen
Alkazyme	FRA	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	✓	—	—
Anioxy-Twin	FRA	Flüssigkeit	Peressigsäure	⊘	⊘	—	⊘	—	—
Anioxyde 1000	FRA	Flüssigkeit	Peressigsäure	⊘	⊘	—	⊘	⊘	—
Aquatabs (1000)	IRL	Tablette	Natriumdichlorisocyanurat	✓	⊘	—	✓	—	—
Aquatabs (2000)	IRL	Tablette	Natriumdichlorisocyanurat	✓	⊘	—	✓	—	—
Aquatabs (5000)	IRL	Tablette	Natriumdichlorisocyanurat	⊘	⊘	—	⊘	—	—
Ascend	USA	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	✓	—	—
Asepti-HB	USA	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	✓	✓	✓	✓	✓	—
Asepti-Steryl	USA	Spray	Ethanol	✓	✓	—	✓	—	⊘
Asepti-Wipes	USA	Wischtuch	Propanol (Isopropylalkohol)	✓	✓	—	✓	—	✓
Bacillocid rasant	DEU	Flüssigkeit	Glut./Quart. Ammoniak	✓	✓	—	✓	—	—
Bacoban	DEU	Flüssigkeit	Ethanol, Isopropanol	✓	✓	—	✓	—	⊘
Bacoban WB	DEU	Flüssigkeit	Benzalkoniumchlorid-Diethylenglycol	✓	✓	—	✓	—	✓
Banicide	USA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	—	—	✓	—	—
Bleiche	USA	Flüssigkeit	NaCl-Hypochlorit	✓	✓	—	✓	—	—
Brennspiritus	USA	Flüssigkeit	Ethanol	⊘	⊘	—	⊘	—	—
Cavicide	USA	Flüssigkeit	Isopropyl	✓	✓	—	✓	—	—
Caviwipes	USA	Wischtuch	Isopropanol	✓	✓	✓	⊘	✓	—

Tabelle 1: Kompatibilität der Desinfektionsmittel mit dem System und den Schallköpfen (Fortsetzung)

Desinfektions- und Reinigungslösungen	Herkunfts-land	Typ	Wirkstoff	C60x ICTx L38x P10x P21x SLAx	HFL38x	HFL50x	C11x L25x	L38xi	System oberflächen
Chlor-Clean	GBR	Flüssigkeit	Natriumdichlorisocyanurat	✓	⊘	—	✓	—	—
Cidalkan	FRA	Flüssigkeit	Alkylamin, Isopropanol	✓	✓	—	✓	—	⊘
Cidalkan Lingettes	FRA	Wischtuch	Ethylalkohol	✓	✓	—	—	—	—
Cidex	USA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	✓	—	✓	—	✓
Cidex OPA	USA	Flüssigkeit	Ortho-Phthalaldehyd	✓	✓	✓	✓	✓	—
Cidex Plus	USA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	✓	—	✓	—	✓
Cleanisept	DEU	Wischtuch	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	✓	—	✓
Clorox Wipes	USA	Wischtuch	Isopropanol	✓	✓	—	✓	—	—
Control III	USA	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	⊘	—	—
Coverage Spray	USA	Spray	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	⊘	✓	⊘
DentaSept	FRA	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	⊘	⊘	—	⊘	—	—
DisCide Wipes	USA	Wischtuch	Isopropylalkohol	✓	✓	—	✓	—	—
DisOPA	JPN	Flüssigkeit	Ortho-Phthalaldehyd	✓	✓	—	✓	—	—
Dispatch	USA	Spray	NaCl-Hypochlorit	✓	✓	—	✓	—	—
Dynacide PA	FRA	Flüssigkeit	Peressigsäure	✓	✓	—	✓	—	—
Echo Clean Lingettes	FRA	Wischtuch	Alkylamin, Isopropylalkohol	—	—	—	—	⊘	—
End-Bac II	USA	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	✓	—	⊘
Endosporine	FRA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	—	—	✓	—	✓	—

Tabelle 1: Kompatibilität der Desinfektionsmittel mit dem System und den Schallköpfen (Fortsetzung)

Desinfektions- und Reinigungslösungen	Herkunfts-land	Typ	Wirkstoff	C60x ICTx L38x P10x P21x SLAx	HFL38x	HFL50x	C11x L25x	L38xi	System oberflächen
Endozime AW Plus	FRA	Flüssigkeit	Propanol	✓	✓	—	✓	—	—
Envirocide	USA	Flüssigkeit	Isopropyl	✓	—	⃠	⃠	✓	—
Enzol	USA	Reinigungs-mittel	Ethylenglykol	✓	✓	—	✓	—	—
Ethylalkohol	USA	Flüssigkeit	Brennspiritus 3A	—	—	—	—	✓	—
Expose	USA	Flüssigkeit	Isopropyl	✓	✓	—	✓	—	—
Gigasept AF	DEU	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	✓	—	—
Gigasept FF	DEU	Flüssigkeit	Bernsteinsäure	⃠	⃠	—	⃠	—	—
Gluteraldehyd SDS	USA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	—	—	✓	—	—
Hexanios	FRA	Flüssigkeit	Polyhexanid/Quart. Ammoniak	✓	✓	—	✓	—	—
Hi Tor Plus	USA	Flüssigkeit	Chlorid	✓	✓	—	⃠	—	—
Hibiclens	USA	Reinigungs-mittel	Chlorhexidin	✓	✓	—	✓	—	—
Isopropylalkohol (100 %)	ALLE	Flüssigkeit	Alkohol	⃠	⃠	⃠	⃠	⃠	—
Kodan Tücher	DEU	Flüssigkeit	Propanol	✓	✓	—	✓	—	—
Kohrsolin ff	DEU	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	—	—	✓	—	—
Korsolex basic	DEU	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	⃠	⃠	—	⃠	—	—
Korsolex extra	DEU	Flüssigkeit	Ethanol/Propanol	✓	✓	—	✓	—	—
Lem-O-Quat	USA	Flüssigkeit	Alkyl/Chlorid	⃠	⃠	—	⃠	—	—

Tabelle 1: Kompatibilität der Desinfektionsmittel mit dem System und den Schallköpfen (Fortsetzung)

Desinfektions- und Reinigungslösungen	Herkunfts-land	Typ	Wirkstoff	C60x ICTx L38x P10x P21x SLAx	HFL38x	HFL50x	C11x L25x	L38xi	System oberflächen
LpHse	USA	Flüssigkeit	O-Phenylphenol	✓	✓	—	✓	—	—
Lysol	USA	Spray	Ethanol	⊘	⊘	—	⊘	—	⊘
Lysol IC	USA	Flüssigkeit	O-Phenylphenol	✓	⊘	—	✓	—	—
Madacide 1	USA	Flüssigkeit	Isopropanol	✓	✓	✓	⊘	✓	✓
Matar	USA	Flüssigkeit	O-Phenylphenol	✓	—	—	✓	—	—
MetriCide 14	USA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	✓	—	✓	—	—
MetriCide 28	USA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	✓	—	✓	—	—
Metricide OPA Plus	USA	Flüssigkeit	Ortho-Phthalaldehyd	—	—	✓	—	✓	—
MetriZyme	USA	Reinigungs-mittel	Propylenglykol	✓	✓	—	✓	—	—
Mikrobak forte	DEU	Flüssigkeit	Ammoniumchlorid	✓	✓	—	✓	—	—
Mikrozid Wipes	DEU	Wischtuch	Ethanol/Propanol	✓	✓	—	✓	—	—
Nuclean	FRA	Spray	Alkohol/Biguanid	✓	✓	—	✓	—	—
Precise	USA	Spray	O-Phenylphenol	⊘	⊘	—	⊘	—	—
Prevention	Kanada	Flüssigkeit	Wasserstoffperoxid	⊘	⊘	—	⊘	—	—
Reagens Alkohol	n.z.	Flüssigkeit	Brennspiritus 3A	—	—	✓	—	—	—
Rely+On™ PeraSafe™	GBR	Flüssigkeit	Peressigsäure	—	—	⊘	—	⊘	—
Ruthless	USA	Spray	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	⊘	—	—
Sagrosept Wipe	DEU	Wischtuch	Propanol	✓	✓	—	✓	—	—

Tabelle 1: Kompatibilität der Desinfektionsmittel mit dem System und den Schallköpfen (Fortsetzung)

Desinfektions- und Reinigungslösungen	Herkunfts-land	Typ	Wirkstoff	C60x ICTx L38x P10x P21x SLAx	HFL38x	HFL50x	C11x L25x	L38xi	System oberflächen
Salvanios pH 7	FRA	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	✓	—	—
Sani-Cloth HB	USA	Wischtuch	Quart. Ammoniak	✓	✓	✓	⃠	✓	✓
Sani-Cloth Plus	USA	Wischtuch	Quart. Ammoniak	✓	✓	✓	✓	⃠	✓
Sekusept	DEU	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	✓	—	✓	—	—
Sklar	USA	Flüssigkeit	Isopropanol	✓	✓	—	⃠	—	—
Sporicidin	USA	Flüssigkeit	Phenol	✓	✓	—	✓	⃠	⃠
Sporicidin Wipes	USA	Wischtuch	Phenol	✓	✓	—	✓	—	✓
Staphene	USA	Spray	Ethanol	✓	⃠	—	✓	—	—
Steranios	FRA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	✓	—	✓	—	—
Steranios 20 %	FRA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	—	—	✓	—	⃠	—
Super Sani-Cloth	USA	Wischtuch	Isopropylalkohol	⃠	⃠	⃠	⃠	⃠	⃠
T-Spray	USA	Spray	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	⃠	✓	⃠
T-Spray II	USA	Spray	Alkyl/Chlorid	✓	✓	—	✓	✓	—
TASK 105	USA	Spray	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	✓	—	—
TBQ	USA	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	✓	—	—
Tor	USA	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	✓	✓	—	⃠	—	—
Transeptic	USA	Reinigungs-mittel	Alkohol	⃠	⃠	—	⃠	—	—
Tristel	GBR	Flüssigkeit	Chlordioxid	✓	✓	—	✓	—	—

Tabelle 1: Kompatibilität der Desinfektionsmittel mit dem System und den Schallköpfen (Fortsetzung)

Desinfektions- und Reinigungslösungen	Herkunfts-land	Typ	Wirkstoff	C60x ICTx L38x P10x P21x SLAx	HFL38x	HFL50x	C11x L25x	L38xi	System oberflächen
Tristel Duo	GBR	Schaum	Chlordioxid	⊘	⊘	—	⊘	—	—
Tristel Solo	GBR	Schaum	Hexamethylenbiguanid	✓	✓	—	✓	✓	—
Tristel Wipes	GBR	Wischtuch	Chlordioxid	⊘	⊘	—	⊘	—	⊘
Vesphene II	USA	Flüssigkeit	Natrium/ O-Phenylphenat	✓	✓	—	✓	—	—
Virex II 256	USA	Flüssigkeit	Ammoniumchlorid	✓	✓	✓	✓	✓	—
Virex TB	USA	Flüssigkeit	Quart. Ammoniak	✓	✓	✓	⊘	✓	⊘
Virox 5	Kanada	Wischtuch	Wasserstoffperoxid	✓	✓	—	✓	✓	—
Virufen	FRA	Flüssigkeit	Alkylammoniumchlorid	✓	✓	—	✓	—	—
Wasserstoffperoxid (3 %)	USA	Flüssigkeit	Wasserstoffperoxid	✓	✓	✓	✓	✓	—
Wavicide -01	USA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	⊘	⊘	—	⊘	—	—
Wavicide -06	USA	Flüssigkeit	Glutaraldehyd	✓	✓	—	✓	—	—
Wet-Wipe Disinfection	DNK	Wischtuch	Guanidiniumchlorid	—	✓	—	✓	—	—
Wex-Cide	USA	Flüssigkeit	O-Phenylphenol	✓	✓	—	✓	—	—

✓ = Zugelassen

⊘ = Nicht zugelassen (nicht verwenden)

— = Ungetestet (Nicht verwenden)

Kapitel 6: Sicherheit

Dieses Kapitel enthält von Aufsichtsbehörden vorgeschriebene Informationen, einschließlich Informationen über das ALARA-Prinzip (Untersuchungen auf ein vernünftiges Maß beschränken), die Norm zur Ausgabedarstellung, die Schallleistungs- und Schallintensitätstabellen sowie andere Sicherheitsinformationen. Sie beziehen sich auf das Ultraschallsystem sowie Schallköpfe, Peripheriegerte und Zubehör.

Ergonomische Sicherheit

Mit diesen Richtlinien zu sicheren Abtastverfahren wird der komfortable sowie effektive Einsatz des Ultraschallsystems gewährleistet.

WARNHINWEIS: Um muskuloskeletale Störungen zu vermeiden, sind die Richtlinien dieses Abschnitts zu beachten.

Durch die Verwendung von Ultraschallsystemen können muskuloskeletale Störungen auftreten[a,b,c].

Die Verwendung eines Ultraschallsystems ist als die physische Interaktion zwischen Bediener, Ultraschallsystem und Schallkopf definiert.

Die Arbeit mit einem Ultraschallsystem kann, wie bei ähnlichen körperlichen Aktivitäten, gelegentlich zu leichten Beschwerden in den Händen, Fingern, Armen, Schultern, mit den Augen, am Rücken oder an anderen Körperteilen führen. Wenn jedoch Symptome wie Unbehagen, Schmerzen, Pochen, Verspannungen, Kribbeln, Taubheit, Brennen oder Steifheit ständig oder immer wieder auftreten, müssen Sie einen Arzt aufsuchen. Derartige Symptome können auf muskuloskeletale Störungen (MSD) hinweisen. Diese sind schmerzhaft und können zu schwerwiegenden Erkrankungen der Nerven, Muskeln, Sehnen oder anderer Körperteile führen, beispielsweise zum Karpaltunnelsyndrom oder einer Sehnenentzündung.

Obwohl es noch keine definitiven Forschungsergebnisse zu vielen Fragen hinsichtlich muskuloskeletaler Störungen gibt, gilt als allgemein gesichert, dass bestimmte Faktoren mit dem Auftreten von MSD in Verbindung stehen: vorab bestehende medizinische oder körperliche Zustände, allgemeiner Gesundheitszustand, Position des Gerätes und Körperhaltung während der Arbeit, Häufigkeit und Dauer der Arbeit sowie andere körperliche Aktivitäten, die die Entstehung von muskuloskeletalen Störungen fördern[d]. Dieses Kapitel enthält Richtlinien, wie die Arbeit mit dem Gerät angenehmer gestaltet und das Risiko muskuloskeletaler Störungen verringert werden kann[e,f].

a. Magnavita, N., L. Bevilacqua, P. Mirk, A. Fileni, und N. Castellino. “Work-related Musculoskeletal Complaints in Sonologists.” *Occupational Environmental Medicine*. 41:11 (1999), 981-988.

b. Craig, M. “Sonography: An Occupational Hazard?“ *Journal of Diagnostic Medical Sonography*. 3 (1985), 121-125.

c. Smith, C.S., G.W. Wolf, G. Y. Xie, und M. D. Smith. "Musculoskeletal Pain in Cardiac Ultrasonographers: Results of a Random Survey." *Journal of American Society of Echocardiography*. (Mai 1997), 357-362.
d. Wihlidal, L.M. und Kumar, S., 1997. „An injury profile of practicing diagnostic medical sonographers in Alberta." *International Journal of Industrial Ergonomics*. 19 (1997), 205-216.
e. Habes, D.J. und S. Baron. „Health Hazard Report 99-0093-2749." *University of Medicine and Dentistry of New Jersey*. (1999).
f. Vanderpool, H.E., E.A. Friis, B.S. Smith, und K.L. Harms. „Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome and Other Work-related Musculoskeletal Problems in Cardiac Sonographers." *Journal of Medicine*. 35:6 (1993), 605-610.

Aufstellung des Systems

Für eine angenehme Schulter-, Arm- und Handhaltung sorgen

Das Gewicht des Ultraschallsystems durch einen Bildschirmträger abstützen.

Belastung der Augen minimieren

- Wenn möglich, System in Reichweite aufstellen.
- System- und Bildschirmneigung anpassen, um Reflexionen zu minimieren.
- Bei Verwendung eines Bildschirmträgers die Höhe so anpassen, dass sich der Bildschirm auf oder etwas unter Augenhöhe befindet.

Körperhaltung

Den Rücken während einer Untersuchung stützen

- Einen Stuhl verwenden, dessen Rückenlehne die Lendenwirbelsäule unterstützt, dessen Sitzhöhe an die Höhe der Arbeitsfläche angepasst werden kann, der eine natürliche Körperhaltung ermöglicht und bei dem die Höhe problemlos verstellbar ist.
- Aufrecht sitzen oder stehen. Nicht nach vorne beugen und Rundrücken vermeiden.

Verdrehte Körperhaltungen weitgehend vermeiden

- Ein höhenverstellbares Bett verwenden.
- Den Abstand zwischen Patient und Bediener möglichst gering halten.
- Gesicht nach vorne richten. Verdrehen von Kopf oder Körper vermeiden.
- Gesamten Körper bewegen und den Arm, der den Schallkopf führt, neben oder leicht vor dem Körper halten.
- Bei schwierigen Untersuchungen aufstehen, um Streckbewegungen weitestgehend zu vermeiden.
- Das Ultraschallsystem direkt vor dem Bediener aufstellen.

Angenehme Schulter- und Armhaltung gewährleisten

- Den Ellbogen nahe an der Körperseite halten.
- Auf eine gerade, entspannte Schulterhaltung achten.
- Den Arm auf einem Kissen, einer Unterlage bzw. auf dem Bett abstützen.

Entspannte Hand-, Handgelenk- und Fingerhaltung gewährleisten

- Den Schallkopf locker in den Fingern halten.
- Möglichst wenig Druck ausüben.
- Das Handgelenk gerade halten.

Pausen, Bewegung und Abwechslung der Tätigkeiten

- Damit sich der Körper von der körperlichen Anstrengung erholen kann und muskuloskeletale Störungen vermieden werden, die Untersuchungsdauer beschränken und Pausen machen. Bei einigen Ultraschalluntersuchungen sind längere und häufigere Pausen empfehlenswert. Ein ähnlich positiver Effekt wird erzielt, wenn Sie zwischendurch andere Aufgaben erledigen, bei denen einige Muskelgruppen entspannt und dafür andere aktiviert werden.
- Software- und Hardwarefunktionen richtig verwenden, um Ultraschalluntersuchungen effizient durchzuführen.
- Körperhaltung regelmäßig ändern. Starre Körperhaltung vermeiden (Haltung von Kopf, Hals, Rumpf, Armen und Beinen variieren).
- Gezielte Übungen stärken Muskelgruppen. Dadurch werden muskuloskeletale Störungen vermieden. Informationen zu geeigneten Dehn- und Kräftigungsübungen erhalten Sie von Ihrem Arzt.

Klassifizierung der elektrischen Sicherheit

Gerät der Klasse I	Das Ultraschallgerät ist als Gerät der Klasse I eingestuft, wenn es an eine externe Stromversorgung angeschlossen oder auf das Stativ montiert ist, da die externe Stromversorgung eine geerdete Stromversorgung der Klasse 1 darstellt. Das Stativ hat ebenfalls keine Schutzerdung. Weder für das Ultraschallsystem noch für das Stativ werden Test zum Schutzleiterwiderstand durchgeführt. *Hinweis: Wechselstrombetriebene Peripheriegeräte, die mit dem System verwendet werden, sind ebenfalls als Klasse I eingestuft und verfügen über eine eigene Schutzerdung.* *Tests zum Schutzleiterwiderstand können für jedes einzelne wechselstrombetiebene Peripheriegerät durchgeführt werden.*
Gerät mit Innenantrieb	Nicht an das Netzteil angeschlossenes (nur batteriebetriebenes) Ultraschallsystem
Angewandte Teile des Typs BF	Ultraschallköpfe
IPX-7 (wasserdichtes Gerät)	Ultraschallköpfe
Kein AP/APG-Schutz	Netzteil des Ultraschallsystems, S Series-Stativ, V-Universal-Stativ und Peripheriegeräte. Gerät ist nicht zur Verwendung in Gegenwart von entzündlichen Anästhetika geeignet.

Elektrische Sicherheit

Dieses System erfüllt die Anforderungen der Norm EN60601-1 für Geräte der Klasse I mit Innenantriebsleistung sowie die Sicherheitsanforderungen vom Typ BF für isolierte, auf Patienten angewandte Teile.

Dieses System entspricht den jeweils auf medizinische Geräte zutreffenden Anforderungen, die in den Sicherheitsnormen der „Canadian Standards Association (CSA)", „European Norm Harmonized Standards" und „Underwriters Laboratories (UL)" veröffentlicht sind. Siehe Kapitel 8, „Technische Daten".

Für optimale Sicherheit sind die folgenden Warn- und Vorsichtshinweise zu beachten.

WARNHINWEIS: Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten sind heiße Oberflächen vom Patienten fernzuhalten.

Unter bestimmten Umständen können der Schallkopfstecker und die Rückplatte des Anzeigegehäuses Temperaturen erreichen, welche die unter EN60601-1 festgelegten Grenzwerte für Patientenkontakt übersteigen. Aus diesem Grund sollte das System ausschließlich vom Bediener gehandhabt werden. Dies bezieht sich nicht auf die Schallkopfoberfläche.

Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Bediener bei der Handhabung des Schallkopfsteckers sollte das System nicht länger als 60 Minuten ununterbrochen im Echtzeit-Abtastmodus (im Gegensatz zum Fixieren- oder Ruhemodus) betrieben werden.

Zur Vermeidung von Verletzungen darf das System nicht in der Nähe von entzündlichen Gasen oder Anästhetika betrieben werden. Dies könnte zu einer Explosion führen.

Zur Vermeidung von elektrischen Schlägen bzw. Verletzungen keine Geräteabdeckungen öffnen. Alle internen Einstellungen und Auswechselungen, mit Ausnahme des Wechsels der Batterie, müssen von einem qualifizierten Techniker vorgenommen werden.

WARNHINWEIS: Vermeidung des Risikos von elektrischen Schlägen:

- Geräte nur bei ordnungsgemäßer Erdung verwenden. Wenn das Netzteil nicht ordnungsgemäß geerdet ist, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Die Zuverlässigkeit einer Erdung lässt sich nur dann sicherstellen, wenn das Gerät im Krankenhaus an eine entsprechende Wandsteckdose angeschlossen wird. Der Erdungsdraht darf nicht entfernt oder umgangen werden.
- Wenn Verdacht besteht, dass der Schutzleiter beschädigt ist, darf das System nur mit Batteriestrom und nicht über das Netzteil in Betrieb genommen werden.
- Die folgenden Teile nicht berühren:
  - Ungeerdete Signalein-/-ausgänge auf der Rückseite des Ultraschallsystems
  - Batteriekontakte des Systems (innerhalb des Batteriefachs)
  - Den Schallkopfanschluss des Systems bei nicht angeschlossenem Schallkopf
- Eine tragbare Mehrfachsteckdose oder ein Verlängerungskabel nicht an Folgendes anschließen:
  - Stromnetzteil
  - Hilfs-Netzstrombuchsen am S Series-Stativ oder dem V-Universal-Stativ
- Vor Verwendung des Schallkopfs die Schallkopfoberfläche, das Gehäuse und das Kabel überprüfen. Falls der Schallkopf oder das Kabel beschädigt sind, den Schallkopf auf keinen Fall verwenden.
- System vor dem Reinigen stets vom Netzteil trennen.
- Keinen Schallkopf verwenden, der länger als die angegebene Reinigungs- oder Desinfektionsdauer eingetaucht war. Siehe Kapitel 5, „Fehlersuche und Wartung“.
- Ausschließlich von SonoSite empfohlene Zubehörteile und Peripheriegeräte (einschließlich Netzteil) verwenden. Der Anschluss von nicht durch SonoSite empfohlenen Peripheriegeräten und Zubehörteilen kann zu einem elektrischen Schlag führen. Eine Liste der durch SonoSite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und des Zubehörs ist bei SonoSite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich.

Vermeidung des Risikos von elektrischen Schlägen und Brandgefahr:

- Netzteil, Netzstromkabel, sonstige Kabel und Stecker in regelmäßigen Abständen überprüfen. Sicherstellen, dass sie nicht beschädigt sind.
- Der Netzkabelsatz, mit dem das Netzteil des Ultraschallsystems, das S Series-Stativ oder das V-Universal-Stativ an die Stromversorgung angeschlossen wird, darf nur zusammen mit dem Netzteil oder dem Stativ, jedoch nicht zum Anschluss anderer Geräte an die Stromversorgung verwendet werden.

WARNHINWEIS: Um einen elektrischen Schlag beim Bediener bzw. bei Anwesenden zu vermeiden, ist vor Anwendung eines Hochspannungs-Defibrillationsimpulses der Schallkopf vom Patienten zu entfernen.

Um einen möglichen elektrischen Schlag oder elektromagnetische Störungen zu vermeiden, sind alle Geräte vor ihrem klinischen Einsatz auf einwandfreie Funktionstüchtigkeit und Einhaltung der einschlägigen Sicherheitsnormen zu überprüfen. Durch den Anschluss zusätzlicher Geräte an das Ultraschallsystem entsteht ein medizinisches System. SonoSite empfiehlt, das System, alle Gerätekombinationen und an das Ultraschallsystem angeschlossene Zubehörteile auf Einhaltung der JACHO-Installationsvorschriften und/oder Sicherheitsnormen wie die AAMI-ES1, NFPA 99 oder die IEC-Norm 60601-1-1 und die IEC-Norm 60601-1-2 (Elektromagnetische Verträglichkeit) zu überprüfen und sicherzustellen, dass sie gemäß IEC-Norm 60950 (Anlagen der Informationstechnik) zertifiziert sind.

Vorsichtshinweis: Verwenden Sie das System nicht, wenn auf dem Bildschirm eine Fehlermeldung erscheint. Notieren Sie den Fehlercode, rufen Sie SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter an, und schalten Sie das System durch Drücken und Festhalten der Ein-/Aus-Taste ab.

Um eine Erhöhung der System- und Schallkopfsteckertemperatur zu vermeiden, den Luftstrom in die Belüftungslöcher an der Rückseite des Systems nicht blockieren.

Gerätesicherheit

Zum Schutz des Ultraschallsystems, Schallkopfs und Zubehörs sind die folgenden Vorsichtshinweise zu beachten:

Vorsichtshinweis: Übermäßiges Biegen oder Verdrehen der Kabel kann zu einem Defekt oder zum zeitweiligen Aussetzen des Betriebs führen.

Unsachgemäße Reinigung oder Desinfektion einer Systemkomponente kann permanenten Schaden verursachen. Anweisungen zur Reinigung und Desinfektion entnehmen Sie bitte Kapitel 5, „Fehlersuche und Wartung“.

Den Schallkopfstecker nicht in Lösung eintauchen. Das Kabel ist jenseits der Stecker-/Kabelübergangsstelle des Schallkopfs nicht flüssigkeitsdicht.

Lösungen wie Verdünner oder Benzol sowie Scheuermittel auf keinen Teil des Systems anwenden.

Wenn das System voraussichtlich einige Zeit nicht verwendet wird, die Batterie aus dem System entfernen.

Keine Flüssigkeit auf dem System verschütten.

Batteriesicherheit

Um zu vermeiden, dass die Batterie explodiert, sich entzündet oder Dämpfe erzeugt und zu Verletzungen führt oder Geräte beschädigt, sind die folgenden Vorsichtshinweise zu beachten.

WARNHINWEIS:

Die Batterie verfügt über eine Sicherheitsvorrichtung. Die Batterie nicht auseinandernehmen oder umbauen.

Die Batterien nur bei Umgebungstemperaturen zwischen 0 °C und 40 °C aufladen.

Keinen Kurzschluss der Batterie verursachen, indem die positiven und negativen Pole direkt mit Metallobjekten verbunden werden.

Die Batterie nicht erhitzen oder ins Feuer werfen.

Die Batterie keinen Temperaturen über 60 °C aussetzen. Von Feuer und anderen Wärmequellen fernhalten.

Die Batterie nicht in der Nähe einer Wärmequelle, z. B. einem Feuer oder einer Heizung, laden.

Die Batterie nicht direktem Sonnenlicht ausgesetzt lassen.

Die Batterie nicht mit einem scharfen Objekt durchstechen, darauf schlagen oder treten.

Keine beschädigte Batterie verwenden.

Eine Batterie nicht löten.

Die Polarität der Batteriepole ist festgelegt und kann nicht gewechselt oder umgekehrt werden. Die Batterie nicht mit Gewalt in das System schieben.

Die Batterie nicht an eine Netzsteckdose anschließen.

Falls das Wiederaufladen der Batterie nicht innerhalb von zwei aufeinander folgenden 6-stündigen Ladezyklen abgeschlossen ist, das Laden der Batterie nicht fortsetzen.

Wenn die Batterie ausläuft oder einen Geruch abgibt, muss sie von allen möglicherweise leicht entzündlichen Quellen entfernt werden.

Vorsichtshinweis:

Die Batterie nicht in Wasser eintauchen oder nass werden lassen.

Die Batterie nicht in einen Mikrowellenherd oder einen Behälter mit innerem Überdruck platzieren.

Wenn die Batterie einen Geruch oder Hitze abgibt, verformt oder verfärbt ist oder auf irgendeine Weise während des Gebrauchs, der Wiederaufladung oder Ablage unnormal erscheint, ist sie sofort zu entfernen und nicht mehr zu verwenden. Falls Sie Fragen zur Batterie haben, wenden Sie sich an SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.

Vorsichtshinweis: Die Batterie bei Temperaturen zwischen –20 °C und 60 °C lagern.

Nur Batterien von SonoSite verwenden.

Verwenden oder laden Sie die Batterie nicht mit Geräten auf, die nicht von SonoSite stammen. Laden Sie die Batterie nur mit dem System.

Klinische Sicherheit

WARNHINWEIS: Nicht für medizinische Geräte zugelassene (handelsübliche) Peripheriemonitore wurden durch SonoSite nicht geprüft und nicht für Diagnosezwecke freigegeben.

Um Brandgefahr zu vermeiden, den Schallkopf nicht zusammen mit hochfrequenten Chirurgiegeräten verwenden. Eine solche Gefahr kann im Falle eines Defekts am Anschluss der hochfrequenten chirurgischen Neutralelektrode auftreten.

Das System nicht verwenden, wenn es sprunghaftes oder inkonsistentes Verhalten aufweist. Unregelmäßigkeiten in der Abtastsequenz sind Anzeichen für eine Hardwarestörung, die vor dem Einsatz des Gerätes korrigiert werden muss.

Einige Schallkopf-Schutzhüllen können Naturlatex und Talkum enthalten, die bei manchen Personen allergische Reaktionen hervorrufen können. Informationen zu Produkten, die Naturkautschuk enthalten, sind in den FDA-Richtlinien 21 CFR 801.437, User Labeling, zu finden.

Ultraschalluntersuchungen sind mit Bedacht durchzuführen. Das ALARA-Prinzip (Untersuchungen auf ein vernünftiges Maß beschränken) walten lassen und die Informationen zur wohlbedachten Verwendung von MI und TI beachten.

SonoSite empfiehlt gegenwärtig keine bestimmte Schallabstandsisolatormarke. Wenn ein Schallabstandsisolator verwendet wird, muss er eine Mindestdämpfung von 0,3dB/cm/MHz aufweisen.

Einige SonoSite-Schallköpfe sind für intraoperative Anwendungen zugelassen, wenn eine für den Markt freigegebene Schutzhülle verwendet wird.

Gefährliche Materialien

WARNHINWEIS: Die Flüssigkristallanzeige (LCD) enthält Quecksilber. Bei der Entsorgung des LCD-Bildschirms die geltenden örtlichen Bestimmungen beachten.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Das Ultraschallsystem wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für medizinische Geräte gemäß IEC 60601-1-2:2001. Diese Grenzwerte sollen ausreichenden Schutz vor schädlichen Störungen in einer typischen medizinischen Installation gewährleisten.

Vorsichtshinweis: Medizinische elektrische Geräte erfordern spezielle Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich EMV und müssen entsprechend dieser Richtlinien installiert und betrieben werden. Hohe Pegel hochfrequenter, ausgestrahlter oder geleiteter elektromagnetischer Störemissionen von tragbaren oder mobilen Hochfrequenzgeräten zur Datenübertragung oder andere starke oder nahe gelegene Hochfrequenzquellen knnen den Betrieb des Ultraschallsystems stören. Hinweise für Betriebsstörungen sind schlechte oder verzerrte Bilddarstellung, schwankende Werte, Betriebsunterbrechungen oder andere Funktionsstörungen. In diesem Fall ist die Störquelle im Untersuchungsraum ausfindig zu machen, und es sind folgende Maßnahmen durchzuführen, um die Störungen zu beheben.

- In der Nähe befindliche Geräte aus- und wieder einschalten, um das störende Gerät zu identifizieren.
- Das störende Geräte an einem anderen Ort aufstellen oder die Ausrichtung ändern.
- Den Abstand zwischen dem störenden Gerät und dem Ultraschallsystem vergrößern.
- Keine Frequenzen verwenden, die in einem ähnlichen Frequenzbereich wie die des Ultraschallsystems liegen.
- Geräte entfernen, die sehr anfällig für elektromagnetische Störungen sind.
- Leistung interner Quellen innerhalb der Einrichtung senken (z. B. Pager-Systeme).
- Für elektromagnetische Störungen anfällige Geräte mit Etiketten kennzeichnen.
- Das Klinikpersonal dahingehend schulen, mögliche Probleme zu erkennen, die durch elektromagnetische Störungen verursacht werden.
- Elektromagnetische Störungen durch technische Lösungen verringern oder beseitigen (z. B. Abschirmung).
- Verwendung von persönlichen Datenübertragungsgeräten (Handys, Computer) in Bereichen einschränken, in denen sich für elektromagnetische Störungen anfällige Geräte befinden.
- Relevante Informationen zu elektromagnetischen Störungen mit anderen austauschen, besonders beim Kauf neuer Geräte, die Störungen verursachen können.
- Medizinische Geräte erwerben, welche die Anforderungen der EMV-Normen IEC 60601-1-2 erfüllen.

Vorsichtshinweis: Um das Risiko erhöhter elektromagnetischer Emissionen oder verringerter Störfestigkeit zu vermeiden, sollten nur von SonoSite empfohlene Peripheriegeräte verwendet werden. Der Anschluss von Zubehör und Peripheriegeräten, die nicht von SonoSite empfohlen wurden, kann zu einer Fehlfunktion des Ultraschallsystems oder anderer medizinischer elektrischer Geräte in diesem Bereich führen. Eine Liste der durch SonoSite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und Zubehörteile ist bei SonoSite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich. Siehe Benutzerhandbuch des SonoSite-Zubehörs.

Elektrostatische Entladungen oder ein statischer Schlag sind natürlich auftretende Phänomene. Elektrostatische Entladungen treten meist bei niedriger Luftfeuchtigkeit auf, die durch Heizungen oder Klimaanlagen verursacht werden kann. Als statischer Schlag wird die Entladung elektrischer Energie auf einen weniger oder nicht geladenen Körper bezeichnet. Der Grad der Entladung kann hoch genug sein, um Schäden an einem Schallkopf oder Ultraschallsystem zu verursachen. Mit den folgenden Vorsichtsmaßnahmen lässt sich das Risiko elektrostatischer Entladungen verringern: Antistatik-Spray auf Teppichböden, Antistatik-Spray auf Linoleum und antistatische Matten.

Herstellererklärung

In Tabelle 1 und Tabelle 2 werden die vorgesehene Einsatzumgebung sowie die erfüllten EMV-Anforderungen des Systems aufgeführt. Für einen optimalen Betrieb ist sicherzustellen, dass das System in Umgebungen verwendet wird, die in dieser Tabelle beschrieben sind.

Das System ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, die den unten aufgeführten Angaben entspricht.

Tabelle 1: Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen

Emissionsprüfung	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
HF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Das SonoSite Ultraschallsystem nutzt Hochfrequenzenergie nur für interne Funktionen. Daher sind die HF-Emissionen sehr gering und sollten keine Störungen bei in der Nähe befindlichen elektronischen Geräten verursachen.
HF-Emissionen CISPR 11	Klasse A	Das SonoSite Ultraschallsystem eignet sich für den Einsatz in allen Einrichtungen, ausgenommen Privathaushalten und anderen Einrichtungen, die direkt an das öffentliche Niederspannungs-Stromnetz angeschlossen sind, das Wohngebäude versorgt.
Harmonische Schwingungen IEC 61000-3-2	Klasse A	
Spannungs-schwankungen/ Flackern IEC 61000-3-3	Erfüllt die Anforderungen	

Das System ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, die den unten aufgeführten Angaben entspricht.

Tabelle 2: Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit

Störfestigkeits-prüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Elektrostatische Entladung (ESE) IEC 61000-4-2	2,0 kV, 4,0 kV, 6,0 kV Kontakt 2,0 kV, 4,0 kV, 8,0 kV Luft	2,0 kV, 4,0 kV, 6,0 kV Kontakt 2,0 kV, 4,0 kV, 8,0 kV Luft	Das Fußbodenmaterial sollte Holz, Beton oder Keramik-fliesen sein. Bei einem synthetischen Fußbodenbelag sollte die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektronische Störgrößen/ Burst IEC 61000-4-4	2 kV am Netz 1 kV auf Signalleitungen	2 kV am Netz 1 kV auf Signalleitungen	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannung IEC 61000-4-5	0,5 kV, 1,0 kV, 2,0 kV auf geerdeten Wechselspannungs-leitungen 0,5 kV, 1,0 kV auf Wechselspannungs-leitungen zu Leitungen	0,5 kV, 1,0 kV, 2,0 kV auf geerdeten Wechselspannungs-leitungen 0,5 kV, 1,0 kV auf Wechselspannungs-leitungen zu Leitungen	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen.

Tabelle 2: Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit (Fortsetzung)

Störfestigkeits-prüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Spannungs-einbrüche, Kurzzeitunter-brechungen und Spannungs-schwankungen auf Netzteil-Eingangs-leitungen IEC 61000-4-11	>5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 0,5 Zyklen 40 % U_T (60 % Abfall in U_T) für 5 Zyklen *70* % U_T (30 % Abfall in U_T) für 25 Zyklen >5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 5 s	>5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 0,5 Zyklen 40 % U_T (60 % Abfall in U_T) für 5 Zyklen *70* % U_T (30 % Abfall in U_T) für 25 Zyklen >5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 5 s	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn die Untersuchung mit dem SonoSite Ultraschallsystem auch bei Unterbrechung der Netzspannung fortgesetzt werden muss, sollte das SonoSite Ultraschallsystem über eine unterbrechungs-freie Stromversorgung oder eine Batterie betrieben werden.
Magnetfelder mit energie-technischer Frequenz IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Bei verzerrter Bilddarstellung ist es möglicherweise erforderlich, den Abstand zwischen dem SonoSite Ultraschallsystem und Magnetfeldern mit energietechnischer Frequenz zu vergrößern oder eine Abschirmvorrichtung für Magnetfelder anzubringen. Die Magnetfeldstärke mit energietechnischer Frequenz sollte am vorgesehenen Installationsort gemessen werden, um sicherzustellen, dass die Grenzwerte eingehalten werden.

Tabelle 2: Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit (Fortsetzung)

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Geleitete Hochfrequenz IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz	3 Vrms	Beim Einsatz tragbarer oder mobiler Hochfrequenzgeräte zur Datenübertragung sollte der empfohlene Abstand zu allen Teilen des SonoSite Ultraschallgeräts (einschließlich Kabel) eingehalten werden, der sich aus der Gleichung für die Frequenz des Senders berechnet. Empfohlener Abstand $d = 1{,}2 \sqrt{P}$
Hochfrequente Strahlung IEC 61000-4-3	3 Vim 80 MHz bis 2,5 GHz	3 V/m	$d = 1{,}2 \sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 2{,}3 \sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz *P* ist die maximale Ausgangsnennleistung des Senders in Watt (W) gemäß den Angaben des Herstellers, und *d* ist der empfohlene Abstand in Metern (m).

Tabelle 2: Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit (Fortsetzung)

Störfestigkeits-prüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Hochfrequente Strahlung IEC 61000-4-3 (Fortsetzung)			Die Feldstärken stationärer Hochfrequenzsender, die bei der elektromagnetischen Untersuchung des Standorts ermittelt wurden[a], sollten für jeden Frequenzbereich unter dem Grenzwert liegen[b]. Störungen können in der Nähe von Geräten auftreten, die mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet sind: (IEC 60417 Nr. 417-IEC-5140: „Quelle nicht ionisierender Strahlung“)

Hinweis: U_T ist die Netzspannung vor Anwendung des Prüfpegels.
Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.
Diese Richtlinien gelten nicht in allen Situationen. Die Ausbreitung elektromagnetischer Strahlung wird durch Absorption sowie die Reflektion von Strukturen, Gegenständen und Personen beeinflusst.

a. Die Feldstärken stationärer Sender wie Basisstationen für Funktelefone (Handys/Schnurlostelefone) sowie Sendern für Landfunk, Amateurfunk, UKW/MW-Radio- und Fernsehübertragung können theoretisch nicht genau vorhergesagt werden. Um die durch stationäre Hochfrequenzsender bedingte elektromagnetische Umgebung zu beurteilen, sollte eine elektromagnetische Untersuchung des Aufstellungsorts in Betracht gezogen werden. Wenn die gemessene Feldstärke am Einsatzort des SonoSite Ultraschallsystems die entsprechenden Grenzwerte für Hochfrequenzstörungen übersteigt, sollte beobachtet werden, ob das SonoSite-Ultraschallsystem normal arbeitet. Werden Betriebsstörungen festgestellt, sind weitere Maßnahmen erforderlich. Eventuell muss das SonoSite Ultraschallsystem neu ausgerichtet oder an einem anderen Ort aufgestellt werden.

b. Im Frequenzbereich 150 kHz bis 80 MHz sollte die Feldstärke unter 3 V/m liegen.

Warnhinweis der FCC: Änderungen bzw. Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der für die Einhaltung der gesetzlichen Richtlinie zuständigen Partei genehmigt sind, können dazu führen, dass der Anwender nicht länger autorisiert ist, das Gerät zu verwenden.

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Richtlinien. Der Betrieb ist nur unter den folgenden Bedingungen zugelassen:

- Dieses Gerät darf keine gefährlichen Interferenzen verursachen.
- Dieses Gerät muss empfangene Interferenzen aufnehmen, einschließlich etwaiger Interferenzen, die unerwartete Betriebsbedingungen verursachen.

ALARA-Prinzip

ALARA ist das Leitprinzip für diagnostische Ultraschallanwendungen. Ultraschalldiagnostiker und andere qualifizierte Bediener von Ultraschallgeräten mit gutem Beurteilungsvermögen und Einblick reduzieren die Anwendung auf ein vernünftiges Maß, um die Exposition zu senken. Es gibt keine festen Regeln, welche die richtige Exposition für jede Situation festlegen. Qualifizierte Ultraschalldiagnostiker entscheiden sich für die geeignetste Möglichkeit, die Exposition und Bioeffekte während der Ultraschalluntersuchung so gering wie möglich zu halten.

Hierzu sind eingehende Kenntnisse in Bezug auf Bildgebungsmodi, Schallkopfleistungsfähigkeit, Systemeinstellung und Abtastverfahren erforderlich. Der Bildgebungsmodus bestimmt die Natur des Ultraschallstrahls. Ein stationärer Schallstrahl führt zu einer konzentrierteren Exposition als ein abtastender Schallstrahl, der die Exposition über den Bereich verteilt. Die Schallkopfleistungsfähigkeit hängt von der Frequenz, der Eindringtiefe, der Auflösung und dem Aufnahmefeld ab. Die Standardeinstellungen werden vor der Untersuchung neuer Patienten wiederhergestellt. Die Systemeinstellungen während der Untersuchung werden durch das Abtastverfahren des qualifizierten Ultraschalldiagnostikers und die Patientenvariablen bestimmt.

Zu den Variablen, welche die Anwendung des ALARA-Prinzips durch den qualifizierten Ultraschalldiagnostiker beeinflussen, zählen: Körpergröße, Knochenlage im Verhältnis zum Fokus, im Körper angetroffene Schwächung und Ultraschall-Expositionsdauer. Die Expositionsdauer ist eine besonders nützliche Variable, da sie durch den Ultraschalldiagnostiker kontrollierbar ist. Die Fähigkeit, die Exposition auf einen Zeitraum einzuschränken, unterstützt das ALARA-Prinzip.

Anwendung des ALARA-Prinzips

Der vom qualifizierten Ultraschalldiagnostiker gewählte Bildgebungsmodus hängt von den jeweils erforderlichen diagnostischen Informationen ab. 2D-Bildgebung liefert anatomische Informationen; Farb-/Amplituden-Doppler (CPD)-Bildgebung liefert Informationen über das Vorhandensein eines nachweisbaren Blutflusses durch Verwendung der Energie- oder Amplitudenstärke des Doppler-Signals an einer bestimmten anatomischen Stelle und über einen bestimmten Zeitraum hinweg; Farb-Doppler- (Color-) Bildgebung liefert Informationen über das Vorhandensein eines nachweisbaren Blutflusses sowie die Blutflussgeschwindigkeit und die Blutflussrichtung durch Verwendung der Energie- oder Amplitudenstärke des Doppler-Signals an einer bestimmten anatomischen Stelle und über einen bestimmten Zeitraum hinweg; Tissue Harmonic Imaging nutzt eine zusätzlich empfangene, höhere Frequenz, um auf diese Weise Störflecken und Artefakte zu vermeiden sowie die Auflösung des 2D-Bildes zu verbessern. Das Verständnis der Beschaffenheit des verwendeten Bildgebungsmodus ermöglicht dem qualifizierten Ultraschalldiagnostiker die Anwendung des ALARA-Prinzips.

Für die bedachte Verwendung des Ultraschalls ist es erforderlich, die Ultraschall-Exposition des Patienten zum Erzielen akzeptabler diagnostischer Ergebnisse auf die geringstmögliche Ultraschall-Ausgangsleistung und auf einen so kurz wie nötigen Zeitraum zu begrenzen. Entscheidungen, die eine wohl bedachte Verwendung fundieren, basieren auf dem

Patiententyp, dem Untersuchungstyp, der Patientenanamnese, der Einfachheit oder Schwierigkeit, mit der diagnostisch nützliche Informationen gewonnen werden, und auf Überlegungen bezüglich einer potenziellen stellenweisen Erhitzung des Patienten aufgrund der Schallkopfoberflächentemperatur.

Das System wurde so konzipiert, dass die Temperatur der Schallkopfoberfläche nicht die in Abschnitt 42 der Norm EN 60601-2-37: Particular requirement for the safety of ultrasound medical diagnostic and monitoring equipment (Besondere Festlegungen für die Sicherheit von Ultraschall-Geräten für die medizinische Diagnose und Überwachung) festgelegten Grenzwerte überschreitet. Siehe „Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur" auf Seite 100. Bei einer Fehlfunktion des Gerätes beschränken redundante Bedienelemente die Schallkopfleistung. Dies wird durch ein elektrisches Design erreicht, das sowohl die Eingangsstromstärke als auch die Eingangsspannung für den Schallkopf begrenzt.

Mit den Bedienelementen des Systems stellt der Ultraschalldiagnostiker die Bildqualität ein und begrenzt die Ultraschall-Ausgangsleistung. Die Bedienelemente des Systems unterteilen sich in Bezug auf die Ausgangsleistung in drei Kategorien: Bedienelemente, die sich direkt auf die Ausgangsleistung auswirken, Bedienelemente, die sich indirekt auf die Ausgangsleistung auswirken und Empfänger-Bedienelemente.

Direkte Bedienelemente

Das System überschreitet bei keinem der Bildgebungsmodi einen ISPTA-Wert von 720 mW/cm^2. (Bei ophthalmischer Untersuchung ist die Schallausgangsleistung auf folgende Werte beschränkt: Maximaler ISPTA-Wert 50mW/cm2, maximaler TI-Wert 1,0 und maximaler MI-Wert 0,23). Bei bestimmten Schallköpfen treten bei einigen Bildgebungsmodi mechanische Indexwerte (MI) und thermische Indexwerte (TI) über 1,0 auf. Es empfiehlt sich, die MI- und TI-Werte zu überwachen und die Bedienelemente zur Reduzierung dieser Werte ggf. zu regulieren. Siehe „Richtlinien zur Verringerung des MI und TI" auf Seite 95. Dem ALARA-Prinzip wird zudem entsprochen, indem die MI- oder TI-Werte auf einen niedrigen Indexwert eingestellt und dann reguliert werden, bis Bild oder Doppler-Modus zufriedenstellend sind. Weitere Informationen über MI und TI, siehe BS EN 60601-2-37:2001: Anhang HH.

Indirekte Bedienelemente

Zu den Bedienelementen, die sich indirekt auf die Ausgangsleistung auswirken, gehören solche, die sich auf Bildgebungsmodus, Fixieren und Tiefe auswirken. Der Bildgebungsmodus bestimmt die Natur des Ultraschallstrahls. Gewebeschwächung steht in direktem Zusammenhang mit der Schallkopffrequenz. Je höher die Impulswiederholungsfrequenz (PRF = pulse repetition frequency), desto mehr Ausgangsimpulse treten in einem bestimmten Zeitraum auf.

Empfänger-Bedienelemente

Bei den Empfänger-Bedienelementen handelt es sich um Verstärkungsregler. Empfänger-Bedienelemente wirken sich nicht auf die Ausgangsleistung aus. Wenn möglich, sollten sie zur Verbesserung der Bildqualität verwendet werden, bevor von Bedienelementen mit direkter oder indirekter Auswirkung auf die Ausgangsleistung Gebrauch gemacht wird.

Akustische Artefakte

Bei einem akustischen Artefakt handelt es sich um im Bild vorhandene oder fehlende Informationen, die zu einer inkorrekten Anzeige der darzustellenden Struktur oder Strömung führen. Es gibt hilfreiche Artefakte, die einer Diagnose förderlich sind, sowie Artefakte, die eine korrekte Auslegung der Daten erschweren. Beispiele für Artefakte sind u. a.:

- Schallschatten
- Durchschallung
- Aliaseffekt (Aliasing)
- Wiederholungsechos
- Kometenschweif

Folgender Literaturverweis enthält weitere Informationen zur Ermittlung und Auslegung akustischer Artefakte:

Kremkau, Frederick W. *Diagnostic Ultrasound: Principles and Instruments*. 7th ed., W.B. Saunders Company, (Oct. 17, 2005).

Richtlinien zur Verringerung des MI und TI

Die folgenden Tabellen enthalten allgemeine Richtlinien zur Reduzierung der MI- und TI-Werte. Wenn mehrere Parameter gegeben sind, lassen sich unter Umständen die besten Ergebnisse erzielen, indem die Werte aller dieser Parameter gleichzeitig verringert werden. In manchen Modi wirkt sich eine Änderung der Parameter nicht auf den MI- oder TI-Wert aus. Andererseits können aber auch Änderungen an anderen Parametern eine Reduzierung von MI und TI bewirken. Bitte beachten Sie die MI- und TI-Werte auf der rechten Seite des Bildschirms.

Tabelle 3: MI

Schallkopf	Tiefe
C11x	↑
C60x	↑
HFL38x	↑
HFL50x	↑
ICTx	↑
L25x	↑
L38x	↑
L38xi	↑
P10x	↑
P21x	↑
SLAx	↑
TEEx	↑

↓ Verringerung des Parameterwerts zur Reduzierung von MI.
↑ Erhöhung des Parameterwerts zur Reduzierung von MI.

Tabelle 4: TI (TIW, TIC, TIK)

Schallkopf	CPD-Einstellungen						PW-Einstellungen
	Breite des Bereichs	Höhe des Bereichs	Tiefe des Bereichs	PRF	Tiefe	Optimieren	
C11x			↑	↓	↑		↓ (Tiefe)
C60x	↓		↑	↓	↑		↓ (PRF)
HFL38x			↑	↑	↑		↓ (Tiefe)
HFL50x			↑	↑	↑		↓ (Tiefe)
ICTx		↑	↑	↓		Untersuchung Gyn	↓ (PRF)
L25x	↓				↑		↓ (PRF)
L38x				↓			↓ (Tiefe)
L38xi				↓			↓ (PRF)
P10x	—	—	↑	↓	—	—	↓ (PRF)
P21x		↓		↓	↑		↓ (PRF)
SLAx	↑	—	—	↓	↑	—	↓ (PRF)
TEEx	—	—	—	↓	↓	—	↓ (PRF)

↓ Verringerung des Parameterwerts zur Reduzierung von TI.
↑ Erhöhung des Parameterwerts zur Reduzierung von TI.
— Daten nicht zutreffend.

Ausgangsleistungsanzeige

Das System entspricht dem AIUM-Standard für die Ausgangsleistungsanzeige von MI und TI (siehe letzte Referenz im Abschnitt "Sachverwandte Leitfäden" unten). Tabelle 5 gibt für jeden Schallkopf und Betriebsmodus an, ob der TI oder der MI den Wert 1,0 übersteigt oder erreicht und daher angezeigt werden muss.

Tabelle 5: TI oder MI ist ≥ 1,0

Schallkopfmodell	Index	2D M-Mode	CPD/ Color	PW-Doppler	CW-Doppler
C11x/8-5	MI	Nein	Nein	Nein	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	—
C60x/5-2	MI	Ja	Nein	Nein	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—
HFL38x/13-6	MI	Nein	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—
HFL50x/15-6	MI	Ja	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—
ICTx/8-5	MI	Nein	Nein	Nein	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—
L25x/13-6	MI	Nein	Nein	Nein	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—
L38x/10-5	MI	Nein	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	—
L38xi/10-5	MI	Ja	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Ja	Ja	Ja	—

Tabelle 5: TI oder MI ist ≥ 1,0 (Fortsetzung)

Schallkopfmodell	Index	2D M-Mode	CPD/ Color	PW-Doppler	CW-Doppler
P10x/8-4	MI	Nein	Ja	Ja	Nein
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	Ja
P21x/5-1	MI	Ja	Ja	Ja	Nein
	TIC, TIK oder TIW	Ja	Ja	Ja	Ja
SLAx/13-6	MI	Nein	Nein	Nein	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—
TEEx/8-3	MI	Nein	Nein	Nein	Nein
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	Ja

Auch wenn der MI unter 1,0 liegt, erscheint in allen Bildgebungsmodi eine kontinuierliche Echtzeitanzeige für den MI in Schritten von 0,1.

Das System entspricht dem Standard für die Ausgangsleistungsanzeige des TI, und es erscheint in allen Bildgebungsmodi eine kontinuierliche Echtzeitanzeige für den TI in Schritten von 0,1.

Der TI besteht aus drei vom Bediener wählbaren Indizes, von denen jeweils nur einer angezeigt werden kann. Für die ordnungsgemäße Anzeige des TI sowie die Einhaltung des ALARA-Prinzips wählt der Bediener auf der Grundlage der durchzuführenden Untersuchung einen geeigneten TI. SonoSite stellt den *AIUM Medical Ultrasound Safety*, zur Verfügung, dem der angemessene TI entnommen werden kann (siehe „Sachverwandte Leitfäden“ auf Seite 99).

Genauigkeit der Ausgangsleistungsanzeige des MI und TI

Das Genauigkeitsergebnis für den MI wird statistisch angegeben. Bei einem Konfidenzintervall von 95 % liegen 95 % der gemessenen MI-Werte innerhalb von +18 % und -25 % des angezeigten MI-Werts oder +0,2 des angezeigten Werts, je nachdem welcher der Werte größer ist.

Das Genauigkeitsergebnis für den TI wird statistisch angegeben. Bei einem Konfidenzintervall von 95 % liegen 95 % der gemessenen TI-Werte innerhalb von +21 % und -40 % der angezeigten TI-Werte oder +0,2 des angezeigten Werts, je nachdem welcher der Werte größer ist. Die Werte entsprechen +1dB bis –3dB.

Ein angezeigter MI- oder TI-Wert von 0,0 bedeutet, dass der Schätzwert für den Index unter 0,05 liegt.

Faktoren, die zu einer Messunsicherheit bei der Anzeige beitragen

Die Nettomessunsicherheit der angezeigten Indizes wird durch die Kombination der quantifizierten Unsicherheit von drei Quellen, der Messunsicherheit, der System- und Schallkopfvariabilität sowie der technischen Annahmen und Annäherungen bei der Berechnung der Anzeigewerte erzielt.

Fehler bei der Messung der Schallparameter bei der Erhebung von Referenzdaten stellen die größte Fehlerquelle dar, die zu Abweichungen der Anzeige beiträgt. Der Messfehler wird im Abschnitt „Genauigkeit und Messunsicherheit von Schallmessungen“ auf Seite 136 beschrieben.

Die angezeigten MI- und TI-Werte basieren auf Berechnungen, die einen Satz von Schallausgangsleistungswerten heranziehen, der anhand eines einzigen Referenz-Ultraschallsystems mit einem einzigen Referenz-Schallkopf, der für die Schallköpfe dieser Art repräsentativ ist, erhoben wurde. Das Referenzsystem und der Referenzschallkopf werden aus einem Musterbestand von Systemen und Schallköpfen aus früherer Produktion ausgewählt. Sie werden nach dem Kriterium ausgewählt, eine Schallausgangsleistung zu besitzen, die repräsentativ für die erwartete nominale Ausgangsleistung aller möglichen Schallkopf-/System-Kombinationen ist. Selbstverständlich haben alle Schallkopf-/System-Kombinationen ihre eigene charakteristische Schallausgangsleistung, die nicht der nominalen Ausgangsleistung entspricht, auf welcher die geschätzten Anzeigewerte basieren. Diese Variabilität zwischen Systemen und Schallköpfen führt zu Fehlern im Anzeigewert. Durch das stichprobenartige Testen der Ausgangsleistung während der Produktion kann der durch die Variabilität entstehende Fehler in Grenzen gehalten werden. Dieses Testen gewährleistet, dass die Schallausgangsleistung des hergestellten Schallkopfs und Systems innerhalb des angegebenen Bereichs der nominalen Schallausgangsleistung bleibt.

Eine weitere Fehlerquelle sind die Annahmen und Annäherungen, die während der Ableitung der Schätzwerte für die Anzeigeindizes herangezogen werden. Die Hauptannahme besteht darin, dass die Schallausgangsleistung und in weiterer Folge der abgeleitete Anzeigeindex linear mit der Übertragungsspannung des Schallkopfs korreliert. Diese Annahme ist im Allgemeinen sehr gut, doch sie ist nicht exakt, und folglich können gewisse Fehler in der Anzeige der Annahme einer Spannungslinearität zugeschrieben werden.

Sachverwandte Leitfäden

- Information for Manufacturers Seeking Marketing Clearance of Diagnostic Ultrasound Systems and Transducers, FDA, 1997.
- Medical Ultrasound Safety (Sicherheit des medizinischen Ultraschalls), American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM), 1994.
- Acoustic Output Measurement Standard for Diagnostic Ultrasound Equipment, NEMA UD2-2004.
- Acoustic Output Measurement and Labeling Standard for Diagnostic Ultrasound Equipment, American Institute of Ultrasound in Medicine, 1993.

- Standard for Real-Time Display of Thermal and Mechanical Acoustic Output Indices on Diagnostic Ultrasound Equipment, NEMA UD3-2004.
- Leitfaden zur Auslegung des zu verwendeten TI und MI zur Unterweising des Bedieners, Anhang HH, BS EN 60601-2-37, Neuauflage P05699.

Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur

Tabelle 6 zeigt den gemessenen Anstieg der Oberflächentemperatur der mit dem Ultraschallsystem verwendeten Schallköpfe im Vergleich zur Umgebungstemperatur (23 °C ± 3 °C). Die Temperaturen wurden gemäß EN 60601-2-37, Abschnitt 42, gemessen, wobei Bedienelemente und Einstellungen so reguliert wurden, dass maximale Temperaturen erzielt wurden.

Tabelle 6: Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur

Test	Äußere Anwendung (°C)									Innere Anwendung (°C)		
	C11x	C60x	HFL38x	HFL50x	L25x	L38x	L38xi	P10x	P21x	ICTx	SLAx	TEEx
Unbewegte Luft	17,6	16,2	15,5	10,7	16,1	16,3	12,5	15,6	16,8	9,2	9,5	9,3
Simulierte Anwendung	9,1	8,8	7,9	7,7	8,5	9,6	8,8	9,8	9,0	5,2	4,8	5,8

Messung der Schallausgangsleistung

Seit der ursprünglichen Anwendung der Ultraschalldiagnostik wurden die möglichen humanbiologischen Effekte (Bioeffekte) der Ultraschall-Exposition von verschiedenen wissenschaftlichen und medizinischen Institutionen untersucht. Das American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) bestätigte im Oktober 1987 einen von seinem Bioeffekte-Komitee herausgegebenen Bericht (Bioeffects Considerations for the Safety of Diagnostic Ultrasound, J Ultrasound Med., Sept. 1988: Vol. 7, No. 9 Supplement). In diesem Bericht, der häufig auch als *The Strove Report* bezeichnet wird, wird auf die verfügbaren Daten zu den potenziellen Auswirkungen der Ultraschall-Exposition eingegangen. Ein anderer Bericht mit dem Titel „Bioeffects and Safety of Diagnostic Ultrasound“ vom 28. Januar 1993 enthält aktuellere Informationen.

Die Schallausgangsleistung dieses Ultraschallsystems wurde gemessen und in Einklang mit den Normen „Acoustic Output Measurement Standard for Diagnostic Ultrasound Equipment" (NEMA UD2-2004) und „Standard for Real-Time Display of Thermal and Mechanical Acoustic Output Indices on Diagnostic Ultrasound Equipment" (NEMA UDe3-2004) berechnet.

In situ, herabgesetzte und Wasser-Wertintensitäten

Alle Intensitätsparameter werden in Wasser gemessen. Da Wasser Schallenergie nicht absorbiert, stellen die Messungen im Wasser einen schlechtestmöglichen Wert dar. Biologisches Gewebe absorbiert Schallenergie. Der wahre Intensitätswert an einem beliebigen Punkt hängt von der Menge, Art des Gewebes und der Frequenz ab, mit der sich der Ultraschall durch das Gewebe bewegt. Der Intensitätswert im Gewebe, auch *in situ* genannt, wurde anhand der folgenden Formel geschätzt:

In situ = Wasser $[e^{-(0{,}23alf)}]$

wobei:

In situ = *In-situ*-Intensitätswert

Wasser = Wasser-Intensitätswert

e = 2,7183

a = Schwächungsfaktor (dB/cm MHz)

Die Schwächungsfaktoren (a) für verschiedene Gewebearten sind folgendermaßen:

Hirn = 0,53

Herz = 0,66

Niere = 0,79

Leber = 0,43

Muskel = 0,55

l = Hautoberfläche zur Messungstiefe in cm

f = mittlere Frequenz der Schallkopf-/System-/Moduskombination in MHz

Da der Weg des Ultraschalls während der Untersuchung mit aller Wahrscheinlichkeit verschiedene Gewebelängen und -arten durchquert, erweist sich eine Schätzung der wahren *in-situ*-Intensität als schwierig. Für allgemeine Berichterstellungszwecke wird ein Schwächungsfaktor von 0,3 verwendet. Der üblicherweise berichtete *in-situ*-Wert verwendet daher die Formel:

in situ (herabgesetzt) = Wasser $[e^{-(0{,}069lf)}]$

Da es sich bei diesem Wert nicht um die wahre *in-situ*-Intensität handelt, wird zu seiner näheren Bezeichnung der Begriff „herabgesetzt" verwendet.

Der maximal herabgesetzte und der maximale Wasserwert treten nicht immer unter denselben Betriebsbedingungen auf. Der berichtete maximale Wasserwert und der herabgesetzte Wert stehen aus diesem Grund möglicherweise nicht durch die *in-situ*- (herabgesetzte) Formel miteinander in Verbindung. Beispiel: ein Schallkopf mit Mehrzonenanordnung, der in seiner

tiefsten Zone maximale Wasserwert-Intensitäten aufweist, jedoch gleichzeitig in dieser Zone den kleinsten Herabsetzungsfaktor hat. Der gleiche Schallkopf kann u. U. seine größte herabgesetzte Intensität in einer der oberflächennahesten Fokuszonen haben.

Gewebemodelle und Geräteuntersuchung

Gewebemodelle sind notwendig, um eine Einschätzung der *in-situ*-Schwächung und -Schallexpositionspegel aufgrund von Messungen der Schall-Ausgangsleistung im Wasser vornehmen zu können. Verfügbare Modelle bieten derzeit u. U. beschränkte Genauigkeit. Dies ist auf den Weg durch variierende Gewebe während der Ultraschalluntersuchungen und auf Ungewissheiten in Bezug auf die Schalleigenschaften von Weichteilen zurückzuführen. Kein einzelnes Gewebemodell reicht dazu aus, die Expositionswerte aller Situationen aufgrund von Messungen im Wasser vorauszusagen. Zur Beurteilung der Exposition bei bestimmten Untersuchungstypen ist daher eine ständige Verbesserung und Verifizierung dieser Modelle erforderlich.

Zur Schätzung von Expositionspegeln wird in der Regel ein homogenes Gewebemodell mit einem Schwächungskoeffizienten von 0,3 dB/cm MHz auf der gesamten Strecke des Ultraschallstrahls verwendet. Das Modell ist insofern konservativ ausgelegt, als es die *in-situ*-Schallexposition überschätzt, wenn die Strecke zwischen Schallkopf und Interessensbereich völlig aus Weichteilen besteht. Wenn die Strecke bedeutende Mengen an Flüssigkeit enthält, wie dies bei vielen transabdominal abgetasteten Schwangerschaften im ersten und zweiten Trimenon der Fall ist, unterschätzt dieses Modell u. U. die *in-situ*-Schallexposition. Das Ausmaß der Unterschätzung hängt von der jeweiligen Situation ab.

Gewebemodelle mit „fester Strecke“, bei denen die Dicke der Weichteile konstant gehalten wird, dienen manchmal zur Schätzung der *in-situ*-Schallexpositionen, wenn der Weg des Ultraschallstrahls länger als 3 cm ist und größtenteils aus Flüssigkeit besteht. Wenn anhand dieses Modells die maximale Exposition des Fötus bei transabdominalen Abtastungen geschätzt wird, wird bei jedem Trimenon ein Wert von 1 dB/cm MHz benutzt.

Bestehende Gewebemodelle, die auf linearer Übertragung basieren, können die Schall-exposition u. U. unterschätzen, wenn bei der Ausgangsleistungsmessung eine bedeutende Sättigung aufgrund nicht-linearer Schallstrahlverzerrung im Wasser vorhanden ist.

Die maximalen Schallausgangsleistungspegel von diagnostischen Ultraschallgeräten erstrecken sich über einen breiten Wertebereich:

- Eine Untersuchung von Geräten aus dem Jahr 1990 hat bei Einstellung der höchsten Ausgangsleistung MI-Werte zwischen 0,1 und 1,0 ergeben. Maximale MI-Werte von ungefähr 2,0 können bei modernen Geräten auftreten. Die maximalen MI-Werte für Echtzeit-2D- und -Bewegungsmodus-Bildgebung (M-Mode) sind vergleichbar.
- Im Rahmen einer statistischen Erhebung von gepulsten 1988er und 1990er Doppler-Geräten wurden berechnete Schätzungen der oberen Grenzwerte von Temperaturanstiegen, die während transabdominaler Abtastungen auftreten, ermittelt. Bei der überwiegenden Mehrheit der Modelle ergaben sich für Expositionen von Fetalgewebe des ersten Trimenons und fetalen Knochen des zweiten Trimenons jeweils obere Grenzwerte von weniger als 1 °C und 4 °C. Die größten ermittelten Werte betrugen ca. 1,5 °C bei Fetalgewebe des ersten Trimenons und 7 °C bei fetalen Knochen des zweiten Trimenons. Die hier angegebenen Schätzungen der maximalen Temperaturanstiege beziehen sich auf ein Gewebemodell mit „fester Strecke“ und auf Geräte mit I_{SPTA}-Werten über 500 mW/cm^2. Die Berechnung der Temperaturanstiege für Fetalknochen und -gewebe erfolgte auf der Basis der Berechnungsverfahren, die in den Abschnitten 4.3.2.1–4.3.2.6 in „Bioeffects and Safety of Diagnostic Ultrasound“ (AIUM, 1993) angegeben sind.

Schallausgangsleistungs-Tabellen

In Tabelle 7 bis Tabelle 36 ist die Schallausgangsleistung für die Kombinationen von System und Schallkopf mit einem TI oder MI größer bzw. gleich 1 aufgeführt. Diese Tabellen sind nach Schallkopfmodell und Bildgebungsmodus aufgeteilt. Definitionen der in diesen Tabellen verwendeten Begriffe finden Sie unter „In der Schallausgangsleistungstabelle verwendete Begriffe“ auf Seite 134.

Tabelle 7: Schallkopfmodell: *C11x* — Betriebsmodus: *CPD/Color*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	(a)	—	—	—	1,0
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		#	—		—	38,8
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	#	#	—	—	—	4,37
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	1,12
		Y (cm)		#	—	—	—	0,50
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		4,29
		FL_y (cm)		#	—	—		4,40
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus							Beliebig
	Regelung 2: Untersuchungstyp							Abd
	Regelung 3: PRF							3676
	Regelung 4: Optimierung/Tiefe							Niedrig/ 5,1
	Regelung 5: Position/ Größe des Farbbereichs							Oben/ kurz & schmal

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 8: Schallkopfmodell: *C11x* **Betriebsmodus: *PW-Doppler***

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				(a)	—	1,0	—	1,7	1,8
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	#					
	W_0		(mW)		—	46,0		24,9	25,4
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	#				1,06	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,24	
	f_c		(MHz)	#	—	4,36	—	4,37	4,36
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	1,76	—	0,28	0,20
		Y	(cm)		—	0,50	—	0,50	0,50
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	#					
	PRF		(Hz)	#					
	p_r@PII_{max}		(MPa)	#					
	d_{eq}@PII_{max}		(cm)					0,23	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	6,37	—		0,77
		FL_y	(cm)		—	4,40	—		4,40
	$I_{PA.3}$@MI_{max}		(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp					Beliebig		Beliebig	Beliebig
	Regelung 2: Probengröße					2 mm		1 mm	1 mm
	Regelung 3: PRF					3906		10417	20833
	Regelung 4: Position der Probengröße					Zone 7		Zone 1	Zone 0

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9: Schallkopfmodell: *C60x* **Betriebsmodus: *2D***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,0	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	1,69					
	W_0	(mW)		#	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	4,7				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	2,84	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	#
		Y (cm)		#	—	—	—	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	0,579					
	PRF	(Hz)	5440					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	2,679					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		#
		FL_y (cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	197,7					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Abd/ GBH					
	Regelung 2: Optimierung		Beliebig					
	Regelung 3: Tiefe		11/ 13 cm					
	Regelung 4: THI		Ein					
	Regelung 5: MS (Mehrstrahl)		Ein					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 10: Schallkopfmodell: *C60x* **Betriebsmodus: *M-Mode***

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				1,0	—	(a)	—	(a)	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	1,62					
	W_0		(mW)		—	#		#	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	4,7				#	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					#	
	f_c		(MHz)	2,85	—	#	—	#	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	#	—	#	#
		Y	(cm)		—	#	—	#	#
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	0,577					
	PRF		(Hz)	800					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	2,576					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					#	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	#	—		#
		FL_y	(cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm^2)	184,3					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp			Beliebig					
	Regelung 2: Optimierung			Tief					
	Regelung 3: Tiefe			7,8 cm					
	Regelung 4: MS (Mehrstrahl)			Aus oder Ein					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 11: Schallkopfmodell: *C60x* **Betriebsmodus: *PW-Doppler***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	(a)	—	3,1	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	#		85,64	#
	Min von $[W_{.3}(z_1),I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				1,255	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,51	
	f_c	(MHz)	#	—	#	—	2,233	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	0,6552	#
		Y (cm)		—	#	—	1,3	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	#					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					0,415	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp						Abd	
	Regelung 2: PRF						Beliebig	
	Regelung 3: Probengröße						12 mm	
	Regelung 4: Position der Probengröße						Zone 1	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 12: Schallkopfmodell: ***HFL38x*** **Betriebsmodus:** ***CPD/Color***

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				1,1	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	2,556					
	W_0		(mW)		—	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	1,2				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					—	
	f_c		(MHz)	5,328	—	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	—	—	—	#
		Y	(cm)		—	—	—	—	#
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	0,525					
	PRF		(Hz)	2597					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	3,187					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	—	—		#
		FL_y	(cm)		—	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm^2)	325,5					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus			Color					
	Regelung 2: Untersuchungstyp			Beliebig					
	Regelung 3: Optimierung/Tiefe/PRF			Niedrig/ 3,3 cm/393					
	Regelung 4: Position/Größe des Farbbereichs			Beliebig					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 13: Schallkopfmodell: *HFL38x* **Betriebsmodus: *PW-Doppler***

Index-Bezeichnung		MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert		1,0	—	1,2	—	2,2	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$ (MPa)	2,37					
	W_0 (mW)		—	46,55		46,55	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$ (mW)				—		
	z_1 (cm)				—		
	z_{bp} (cm)				—		
	z_{sp} (cm)	0,9				1,1	
	$d_{eq}(z_{sp})$ (cm)					0,33	
	f_c (MHz)	5,32	—	5,33	—	5,33	#
	Dim von A_{aprt} X (cm)		—	1,04	—	1,04	#
	Dim von A_{aprt} Y (cm)		—	0,4	—	0,4	#
Zusätzliche Informationen	PD (µs)	1,29					
	PRF (Hz)	1008					
	$p_r@PII_{max}$ (MPa)	2,404					
	$d_{eq}@PII_{max}$ (cm)					0,46	
	Fokuslänge FL_x (cm)		—	3,72	—		#
	Fokuslänge FL_y (cm)		—	2,5	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$ (W/cm²)	323,35					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp	Bru/Vas KIT/IMT		Vas/Ven/ IMT		Vas/Ven/ IMT	
	Regelung 2: Probengröße	1 mm		12 mm		12 mm	
	Regelung 3: PRF	1008		10417		10417	
	Regelung 4: Position der Probengröße	Zone 2		Zone 7		Zone 7	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 14: Schallkopfmodell: ***HFL50x*** **Betriebsmodus:** ***2D***

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				1,2	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	3,14					
	W_0		(mW)		#	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	1,4				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					—	
	f_c		(MHz)	6,75	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		#	—	—	—	#
		Y	(cm)		#	—	—	—	#
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	0,263					
	PRF		(Hz)	7653					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	4,35					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		#	—	—		#
		FL_y	(cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm^2)	388					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp			Beliebig					
	Regelung 2: Optimierung			Tief					
	Regelung 3: Tiefe			4,0					
	Regelung 4: MB			Aus					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 15: Schallkopfmodell: ***HFL50x*** **Betriebsmodus:** ***M-Mode***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,2	—	(a)	—	(a)	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,14					
	W_0	(mW)		—	#		#	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,4				#	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					#	
	f_c	(MHz)	6,75	—	#	—	#	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	#	#
		Y (cm)		—	#	—	#	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	0,263					
	PRF	(Hz)	1600					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	4,35					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					#	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	388					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig					
	Regelung 2: Optimierung		Tief					
	Regelung 3: Tiefe		4,0					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 16: Schallkopfmodell: *HFL50x* **Betriebsmodus: *CPD/Color***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,3	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,05					
	W_0	(mW)		#	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,2				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	5,36	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	#
		Y (cm)		#	—	—	—	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	0,521					
	PRF	(Hz)	8233					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	3,81					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		#
		FL_y (cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	494					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus		Beliebig					
	Regelung 2: Untersuchungstyp		Beliebig					
	Regelung 3: Optimierung/Tiefe		Niedrig/3,3					
	Regelung 4: PRF		Beliebig					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 17: Schallkopfmodell: *HFL50x* **Betriebsmodus: *PW-Doppler***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,2	—	1,1	—	1,9	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,69					
	W_0	(mW)		—	42,6		42,6	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,0				1,1	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,33	
	f_c	(MHz)	5,34	—	5,34	—	5,34	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	1,08	—	1,08	#
		Y (cm)		—	0,40	—	0,40	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	1,29					
	PRF	(Hz)	1008					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	3,23					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					0,22	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	3,72	—		#
		FL_y (cm)		—	2,44	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	308					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig		Beliebig		Beliebig	
	Regelung 2: Probengröße		1 mm		1 mm		1 mm	
	Regelung 3: PRF		1008		1563 - 3125		1563 - 3125	
	Regelung 4: Position der Probengröße		Zone 3		Zone 8		Zone 8	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 18: Schallkopfmodell: *ICTx* **Betriebsmodus: *PW-Doppler***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	(a)	—	1,2	(a)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	#		16,348	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				1,6	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,192	
	f_c	(MHz)	#	—	#	—	4,36	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	0,6	#
		Y (cm)		—	#	—	0,5	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,187	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp						Beliebig	
	Regelung 2: Probengröße						3 mm	
	Regelung 3: PRF						Beliebig	
	Regelung 4: Position der Probengröße						Zone 1	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 19: Schallkopfmodell: ***L25x*** **Betriebsmodus:** ***PW-Doppler***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	(a)	—	1,4	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	#		28,3	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				0,8	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,31	
	f_c	(MHz)	#	—	#	—	6,00	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	0,76	#
		Y (cm)		—	#	—	0,30	#
Zusätzliche Informationen	PD	(μs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,23	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp						Vas/Ven/ Nrv	
	Regelung 2: Probengröße						6 mm	
	Regelung 3: PRF						10417	
	Regelung 4: Position der Probengröße						Zone 7	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 20: Schallkopfmodell: *L38x* **Betriebsmodus: *CPD/Color***

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				1,3	1,0	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	2,89					
	W_0		(mW)		66,6	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	1,1				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					—	
	f_c		(MHz)	4,91	4,91	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		0,54	—	—	—	#
		Y	(cm)		0,4	—	—	—	#
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	0,529					
	PRF		(Hz)	9547					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	3,48					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		1,5	—	—		#
		FL_y	(cm)		2,5	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm²)	439,3					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus			Color	CPD				
	Regelung 2: Untersuchungstyp			Beliebig	Bru				
	Regelung 3: PRF			393	2137				
	Regelung 4: Optimierung/Tiefe			Beliebig/3,1	Med/3,1				
	Regelung 5: Position/Größe des Farbbereichs			Beliebig	Strd/Strd/ Strd				

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 21: Schallkopfmodell: ***L38x*** **Betriebsmodus:** ***PW-Doppler***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					A_{aprt}≤1	A_{aprt}>1		
Globaler maximaler Indexwert			1,0	—	2,0	—	2,6	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,345					
	W_0	(mW)		—	84,94		84,94	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	0,8				1,3	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,4685	
	f_c	(MHz)	5,01	—	5,05	—	5,05	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	1,80	—	1,80	#
		Y (cm)		—	0,4	—	0,4	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	1,29					
	PRF	(Hz)	1008					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	2,693					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					0,2533	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	5,54	—		#
		FL_y (cm)		—	2,5	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	284,5					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig		Vas		Vas	
	Regelung 2: Probengröße		1 mm		12 mm		12 mm	
	Regelung 3: PRF		1008		Beliebig		Beliebig	
	Regelung 4: Position der Probengröße		Zone 0 (oben)		Zone 7		Zone 7	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 22: Schallkopfmodell: *L38xi/10-5* **Betriebsmodus: *2D***

Index-Bezeichnung			MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			1,5	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,54					
	W_0	(mW)		#	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,0				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	5,76	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	#
		Y (cm)		#	—	—	—	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	0,146					
	PRF	(Hz)	7551					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	4,32					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		#
		FL_y (cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	776					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig					
	Regelung 2: Optimierung		Allg/ Tief					
	Regelung 3: Tiefe		2,0 cm					
	Regelung 4: MB		Ein/Aus					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 23: Schallkopfmodell: *L38xi/10-5* — Betriebsmodus: *M-Mode*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,5	—	(a)	—	1,1	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,54					
	W_0	(mW)		—	#		37,1	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,0				0,9	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,49	
	f_c	(MHz)	5,76	—	#	—	5,20	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	1,86	#
		Y (cm)		—	#	—	0,40	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	0,146					
	PRF	(Hz)	1600					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	4,32					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,49	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	776					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig				Beliebig	
	Regelung 2: Optimierung		Allg				Tief	
	Regelung 3: Tiefe		4,7 cm				7,3 - 9,0 cm	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 24: Schallkopfmodell: *L38xi/10-5* — Betriebsmodus: *CPD/Color*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,5	1,1	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,30					
	W_0	(mW)		47,5	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	0,8					
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)						
	f_c	(MHz)	4,82	4,82	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		0,66	—	—	—	#
		Y (cm)		0,40	—	—	—	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	0,544					
	PRF	(Hz)	2885					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	3,79					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		1,86	—	—		#
		FL_y (cm)		1,50	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	605					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus		CVD/CPD	CVD				
	Regelung 2: Untersuchungstyp		Beliebig	Bru				
	Regelung 3: 2D-Optimierung/Tiefe		Beliebig/ 2,0-2,5 cm	Beliebig/ 3,8 cm				
	Regelung 4: Farboptimierung/PRF		Beliebig/ Beliebig	Niedrig/ 1323				
	Regelung 5: Position/Größe des Farbbereichs		Beliebig/ Beliebig	Beliebig/ Standard				

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 25: Schallkopfmodell: *L38xi/10-5* **Betriebsmodus: *PW-Doppler***

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				1,1	—	2,6	—	3,7	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	2,56					
	W_0		(mW)		—	114,5		114,5	#
	Min von $[W_{.3}(z_1),I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	1,19				0,8	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,49	
	f_c		(MHz)	4,88	—	4,79	—	4,79	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	1,86	—	1,86	#
		Y	(cm)		—	0,40	—	0,40	#
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	1,22					
	PRF		(Hz)	1008					
	p_r@PII_{max}		(MPa)	2,97					
	d_{eq}@PII_{max}		(cm)					0,45	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	5,54	—		#
		FL_y	(cm)		—	1,50	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}		(W/cm²)	342					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp			Bru/Vas		Bru/Vas		Bru/Vas	
	Regelung 2: Probengröße			1 mm		1 mm		1 mm	
	Regelung 3: PRF			1008		10417		10417	
	Regelung 4: Position der Probengröße			Zone 1		Zone 7		Zone 7	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 26: Schallkopfmodell: *P10x* **Betriebsmodus: *Color***

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						A_{aprt}≤1	A_{aprt}>1		
Globaler maximaler Indexwert				1,0	(a)	—	—	—	1,3
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	2,02					
	W_0		(mW)		#	—		—	41,38
	Min von [$W_{.3}(z_1)$,$I_{TA.3}(z_1)$]		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	2,4				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					—	
	f_c		(MHz)	3,90	#	—	—	—	3,91
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		#	—	—	—	0,608
		Y	(cm)		#	—	—	—	0,7
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	0,70					
	PRF		(Hz)	2772					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	2,80					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		#	—	—		2,48
		FL_y	(cm)		#	—	—		5,0
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm^2)	252					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus			Color					Color
	Regelung 2: Untersuchungstyp			Neo					Abd
	Regelung 3: Optimierung/Tiefe/PRF			Niedrig/ 3,7/ 772					Mittel/ 2,0/ 2315
	Regelung 4: Pos./Größe des Color-Bereichs			Beliebig/ Groß					Kurz/ Schmal

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 27: Schallkopfmodell: *P10x* **Betriebsmodus: *PW-Doppler***

Index-Bezeichnung			MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			1,0	—	1,2	—	2,0	1,8
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,03					
	W_0	(mW)		—	36,25		34,4	31,5
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	2,1				0,8	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,32	
	f_c	(MHz)	3,87	—	6,86	—	3,84	3,86
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	0,992	—	0,416	.224
		Y (cm)		—	0,7	—	0,7	0,7
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	1,28					
	PRF	(Hz)	1563					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	2,70					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,25	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	6,74	—		0,92
		FL_y (cm)		—	5,0	—		5,0
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	233					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Krd		Krd		Neo	Krd
	Regelung 2: Probengröße		1 mm		7 mm		12 mm	1 mm
	Regelung 3: PRF/TDI		1563/ Aus		Beliebig/ Ein		15625/ Aus	5208/ Aus
	Regelung 4: Position der Probengröße		Zone 3		Zone 6		Zone 2	Zone 1

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 28: Schallkopfmodell: *P10x* **Betriebsmodus: *CW-Doppler***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	(a)	—	2,1	2,0
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	#		40,72	30,00
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				0,7	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,36	
	f_c	(MHz)	#	—	#	—	4,00	4,00
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	0,320	0,16
		Y (cm)		—	#	—	0,7	0,7
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,27	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		0,92
		FL_y (cm)		—	#	—		5,0
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp						Krd	Krd
	Regelung 2: Tiefe						Beliebig	Beliebig
	Regelung 3: Zone						Zone 3	Zone 0

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 29: Schallkopfmodell: *P21x* — Betriebsmodus: *2D*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,5	(a)	—	—	—	2,1
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,03					
	W_0	(mW)		#	—		—	155,2
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	3,4				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	1,83	#	—	—	—	1,94
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	1,9
		Y (cm)		#	—	—	—	1,3
Zusätzliche Informationen	PD	(μs)	.842					
	PRF	(Hz)	4444					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	2,53					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		18,46
		FL_y (cm)		#	—	—		5,5
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm^2)	194					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Krd					Krd
	Regelung 2: Optimierung		Allg/ Tief					Tief
	Regelung 3: Tiefe		4,7 cm					27 cm
	Regelung 4: THI		Ein					Aus

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 30: Schallkopfmodell: *P21x* **Betriebsmodus: *M-Mode***

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				1,5	—	(a)	—	1,4	1,1
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	2,10					
	W_0		(mW)		—	#		40,08	79,71
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	3,645				4,9	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,343	
	f_c		(MHz)	1,93	—	#	—	1,93	1,94
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	#	—	1,835	1,9
		Y	(cm)		—	#	—	1,3	1,3
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	0,904					
	PRF		(Hz)	800					
	p_r@PII_{max}		(MPa)	2,679					
	d_{eq}@PII_{max}		(cm)					0,341	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	#	—		18,46
		FL_y	(cm)		—	#	—		5,5
	$I_{PA.3}$@MI_{max}		(W/cm²)	237,4					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp			Abd/ GBH				Abd/GBH	Abd/GBH /Krd
	Regelung 2: Optimierung			Beliebig				Allg/Aufl	Tief
	Regelung 3: Tiefe			7,5 cm				10/13 cm	27 cm
	Regelung 4: THI			Ein				Ein	Aus
	Regelung 5: MB			Ein				Ein oder Aus	Ein oder Aus

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 31: Schallkopfmodell: *P21x* **Betriebsmodus: *CPD/Color***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,5	1,1	—	—	—	2,5
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,03					
	W_0	(mW)		135,05	—		—	126,57
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	3,4				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	1,83	2,16	—	—	—	2,17
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		0,918	—	—	—	0,46
		Y (cm)		1,3	—	—	—	1,30
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	1,032					
	PRF	(Hz)	2038					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	2,53					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		3,68	—	—		1,55
		FL_y (cm)		9,00	—	—		9,00
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	194					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus		Color	CPD				Color/CPD
	Regelung 2: Untersuchungstyp		Krd	GBH				GBH
	Regelung 3: PRF/ Tiefeneinstellung		4,7	2016/4,7				1524/4,7
	Regelung 4: Color-Optimierung		Beliebig	Mittel				Mittel
	Regelung 5: THI		Ein	Aus				Aus
	Regelung 6: Größe des Farbbereichs		Beliebig	Kurz und Schmal				Kurz und Schmal

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 32: Schallkopfmodell: *P21x* **Betriebsmodus: *PW-Doppler***

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				1,2	—	—	1,3	3,9	2,8
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	1,73					
	W_0		(mW)		—	—		93,28	200,7
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				124,4		
	z_1		(cm)				3,1		
	z_{bp}		(cm)				2,8		
	z_{sp}		(cm)	5,0				0,6	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,49	
	f_c		(MHz)	2,15	—	—	2,22	2,23	2,12
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	—	1,97	0,459	1,97
		Y	(cm)		—	—	1,3	1,3	1,30
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	1,182					
	PRF		(Hz)	1562					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	2,50					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					0,49	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	—	13,84		18,46
		FL_y	(cm)		—	—	9,0		9,00
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm²)	216					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp			Krd			Krd	Krd	Krd
	Regelung 2: Probengröße			1 mm			3 mm	14 mm	1 mm
	Regelung 3: PRF			1563			3906	10417	3125
	Regelung 4: Position der Probengröße			Zone 2			Zone 4	Zone 0	Zone 5

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 33: Schallkopfmodell: *P21x* **Betriebsmodus: *CW-Doppler***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	—	1,0	3,5	3,0
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	—		90,1	104,9
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				104,9		
	z_1	(cm)				1,20		
	z_{bp}	(cm)				1,31		
	z_{sp}	(cm)	#				1,255	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,49	
	f_c	(MHz)	#	—	—	2,00	2,00	2,00
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	—	0,46	0,655	0,459
		Y (cm)		—	—	1,30	1,30	1,30
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	#					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					0,45	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	—	1,55		1,55
		FL_y (cm)		—	—	9,00		9,00
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp					Krd	Krd	Krd
	Regelung 2: Zone					Zone 0	Zone 1	Zone 0

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 34: Schallkopfmodell: *SLAx* **Betriebsmodus: *PW-Doppler***

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				(a)	—	(a)	—	1,1	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	#					
	W_0		(mW)		—	#		12,45	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	#				1,2	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,15	
	f_c		(MHz)	#	—	#	—	6,00	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	#	—	0,48	#
		Y	(cm)		—	#	—	0,30	#
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	#					
	PRF		(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					0,15	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	#	—		#
		FL_y	(cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm^2)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp							Vas	
	Regelung 2: Probengröße							5 mm	
	Regelung 3: PRF							1953	
	Regelung 4: Position Probengröße							Zone 5	

((a)Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 35: Schallkopfmodell: *TEEx* **Betriebsmodus: *PW-Doppler***

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				(a)	—	(a)	—	1,7	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	#					
	W_0		(mW)		—	#		29,29	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	#				0,6	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,34	
	f_c		(MHz)	#	—	#	—	3,84	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	#	—	0,261	#
		Y	(cm)		—	#	—	0,9	#
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	#					
	PRF		(Hz)	#					
	p_r@PII_{max}		(MPa)	#					
	d_{eq}@PII_{max}		(cm)					0,34	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	#	—		#
		FL_y	(cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}		(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp							Krd	
	Regelung 2: Probengröße							1 mm	
	Regelung 3: PRF							≥ 2604	
	Regelung 4: Position der Probengröße							Zone 1	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 36: Schallkopfmodell: *TEEx* **Betriebsmodus: *CW-Doppler***

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	(a)	—	1,2	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	#		27,23	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				1,1	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,39	
	f_c	(MHz)	#	—	#	—	4,00	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	0,435	#
		Y (cm)		—	#	—	0,9	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,34	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp						Krd	
	Regelung 2: Tiefe						Beliebig	
	Regelung 3: Zone						Zone 3	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

In der Schallausgangsleistungstabelle verwendete Begriffe

Tabelle 37: Begriffe und Definitionen zur Schallausgangsleistung

Begriff	Beschreibung
$I_{SPTA.3}$	Herabgesetzte räumlich maximale, zeitlich gemittelte Intensität in Milliwatt/ cm^2.
TI-Typ	Zutreffender thermischer Index für Schallkopf, Bildgebungsmodus und Untersuchungstyp.
TI-Wert	Thermischer Indexwert für Schallkopf, Bildgebungsmodus und Untersuchungstyp.
MI	Mechanischer Index.
$I_{pa.3}$@MImax	Herabgesetzter Pulsmittelwert der Intensität beim MI-Höchstwert in W/cm^2.
TIW	(Thermischer Index für Weichteile) Der auf Weichteile bezogene thermische Index. TIW Scan ist der thermische Index für Weichteile in einem automatisierten Untersuchungsmodus. TIW Non-Scan ist der thermische Index für Weichteile im nicht automatisierten Modus.
TIK	(Thermischer Index für Knochengewebe) Der thermische Index für Anwendungen, in denen der Ultraschall durch Weichteile dringt und eine Kernregion sich in unmittelbarer Nähe von Knochen befindet. TIK Non-Scan ist der thermale Index für Knochengewebe im nicht automatisierten Modus.
TIC	(Thermischer Index für Kranialknochen) Der thermische Index für Anwendungen, in denen der Ultraschall gleich nach Eintritt in den Körper durch Knochengewebe dringt.
A_{aprt}	Fläche der aktiven Öffnung in cm^2.
$P_{r.3}$	Herabgesetzte Intensität des verminderten Drucks, der mit dem Übertragungsmuster in Zusammenhang steht, das den unter MI angezeigten Wert verursacht (in Megapascal).
Wo	Ultraschallleistung, mit Ausnahme von TIW_{scan}. In diesem Fall ist es die Ultraschallleistung in Milliwatt durch eine Öffnung von einem Zentimeter.
$W_{.3}(z_1)$	Herabgesetzte Ultraschallleistung in axialer Entfernung z_1 in Milliwatt.
$I_{SPTA.3}(z_1)$	Herabgesetzte zeitliche Durchschnittsintensität des räumlichen Höchstwerts bei axialer Entfernung z_1 (Milliwatt pro Quadratzentimeter).
z_1	Axiale Entfernung, die dem Ort des Maximums [Min($W_{.3}(z)$, $I_{TA.3}(z)$ x 1 cm^2)] entspricht, wobei $z \geq$ zbp in Zentimetern.

Tabelle 37: Begriffe und Definitionen zur Schallausgangsleistung (Fortsetzung)

Begriff	Beschreibung
z_{bp}	$1{,}69\ \sqrt{(A_{aprt})}$ in Zentimetern.
z_{sp}	Für MI die axiale Entfernung, bei der $p_{r.3}$ gemessen wird. Für TIK die axiale Entfernung, bei der TIK ein globaler Maximalwert in Zentimetern ist (z. B., $z_{sp} = z_{b.3}$).
$d_{eq}(z)$	Entsprechender Strahlendurchmesser als eine Funktion der axialen Entfernung z, und ist gleich $\sqrt{(4/(\pi))((Wo)/(I_{TA}(z)))}$, wobei $I_{TA}(z)$ die zeitliche Durchschnittsintensität als Funktion von z in Zentimetern ist.
fc	Mittlere Frequenz in MHz.
Dim. von A_{aprt}	Aktive Abmessungen der Öffnung für die azimutale (x) und vertikale (y) Ebene in Zentimetern.
PD	Impulsdauer in Mikrosekunden, die mit dem Übertragungsmuster in Zusammenhang steht, das den unter MI angezeigten Wert verursacht.
PRF	Pulswiederholungsfrequenz in Hertz, die mit dem Übertragungsmuster in Zusammenhang steht, das den unter MI angezeigten Wert verursacht.
$p_r@PII_{max}$	Intensität des verminderten Drucks in Megapascal an dem Punkt, an dem das räumlich-intensive Freifeld-Impulsintegral einem Maximalwert entspricht.
$d_{eq}@PII_{max}$	Strahlendurchmesser in Zentimetern an dem Punkt, an dem das räumlich-intensive Freifeld-Impulsintegral einem Maximalwert entspricht.
FL	Fokuslänge bzw. die horizontale (x) und vertikale (y) Länge, falls verschieden, in Zentimetern.

Genauigkeit und Messunsicherheit von Schallmessungen

Alle Tabelleneinträge wurden unter den gleichen Betriebsbedingungen ermittelt, die auch dem maximalen Indexwert in der ersten Tabellenspalte zugrunde liegen. Die Genauigkeit und Unsicherheit der Messung von Leistung, Druck, Intensität und anderen Größen, die zur Ableitung der Werte in der Schallausgangsleistungstabelle verwendet werden, sind in der nachstehenden Tabelle angegeben. Gemß Abschnitt 6.4 des „Output Display Standard" (Norm für die Ausgangsleistungsanzeige) erfolgt die Ermittlung der folgenden Werte zur Genauigkeit und Unsicherheit von Messungen anhand von wiederholten Messungen und Angabe der Standardabweichung als Prozentsatz.

Tabelle 38: Genauigkeit und Ungewissheit von Schallmessungen

Menge	Genauigkeit (Standardabweichung in %)	Ungewissheit (95 % Konfidenz)
Pr	1,9 %	±11,2 %
$Pr_{.3}$	1,9 %	±12,2 %
Wo	3,4 %	±10 %
fc	0,1 %	±4,7 %
PII	3,2 %	+12,5 bis -16,8 %
$PII_{.3}$	3,2 %	+13,47 bis -17,5%

Beschriftung

Die folgenden Symbole befinden sich auf den Produkten, der Verpackung und den Behältern.

Tabelle 39: Symbole auf den Etiketten

Symbol	Beschreibung
~	Wechselstrom
CE	Geräte der Klasse 1; zur Ausweisung der Übereinstimmungserklärung des Herstellers in Bezug auf Anhang VII von 93/42/EWG
CE 0086	Geräte der Klasse 1, die Prüfung durch eine benannte Stelle für die Sterilisierung von Messfunktionen erfordern; oder auf Geräten der Klasse IIa, IIb oder III, die Prüfung oder Audit durch die benannte Stelle für zutreffende Anhänge von 93/42/EWG erfordern.
⚠	Achtung, siehe Benutzerhandbuch
	Gerät entspricht den relevanten Vorschriften für Elektrogeräte in Australien.
LOT	Art der Kontrollnummer, z. B. Chargen-Nr., Datumscode oder Paket-Nr.
	Biologisches Risiko
INMETRO OCP - 0004	Gerät entspricht den relevanten Vorschriften für elektromedizinische Geräte in Brasilien.
C SP US	Canadian Standards Association. Ein neben diesem Symbol angebrachter „C“- oder „US“-Hinweis zeigt an, dass das Produkt gemäß der geltenden CSA- und ANSI/UL-Standards für die Verwendung in Kanada bzw. den USA geprüft und zugelassen ist.
REF	Katalognummer
	Separat von anderen Haushaltsabfällen entsorgen (siehe Richtlinie 93/86/EEC der Europäischen Kommission). Die lokalen Vorschriften in Bezug auf Entsorgung einsehen.
STERILE EO	Inhalt mit Äthylenoxid sterilisiert.

Tabelle 39: Symbole auf den Etiketten (Fortsetzung)

Symbol	Beschreibung
Corrugated Recycles	Wellpappe dem Recycling zuführen.
	Gefährliche Spannung
	Herstellungsdatum
	Gleichstrom
	Vor Feuchtigkeit schützen.
2	Nicht mehr als 2 übereinanderstapeln.
5	Nicht mehr als 5 übereinanderstapeln.
10	Nicht mehr als 10 übereinanderstapeln.
	Gegen Elektrostatik empfindliche Geräte
FC	Gerät entspricht den relevanten Vorschriften für Elektrogeräte der US-amerikanischen Federal Communications Commission (FCC).
	Zerbrechlich
GEL STERILE R	Strahlensterilisiertes Gel

Tabelle 39: Symbole auf den Etiketten (Fortsetzung)

Symbol	Beschreibung
	Heiß
	Nur für den Gebrauch in geschlossenen Räumen
	Das Gerät strahlt ein statisches (Gleichstrom-) Magnetfeld ab.
	Nicht ionisierende Strahlung
	Papier dem Recycling zuführen.
SN	Seriennummernartige Kontrollnummer
	Temperaturgrenzwerte
	Luftdruckgrenzwerte
	Einschränkungen durch Luftfeuchtigkeit
IPX7	Eintauchbar. Gegen die Auswirkungen eines vorübergehenden Eintauchens geschützt.
IPX8	Wasserdichtes Gerät. Gegen die Auswirkungen eines längeren Eintauchens geschützt.
	Vorsichtig mit dem Schallkopf umgehen.
	Typ BF, am Patienten angewandtes Teil (B = body [Körper], F = floating applied part [gleitendes angewandtes Teil])

Tabelle 39: Symbole auf den Etiketten (Fortsetzung)

Symbol	Beschreibung
	Etikett der Underwriter's Laboratories
	Umweltschutz-Logo. (Gilt für alle Teile/Produkte, die in den von China veröffentlichten RoHS-Vorschriften aufgelistet werden. Wird möglicherweise wegen Platzmangel nicht auf der Oberfläche einiger Teile/Produkte angezeigt.)
	CCC-Zertifizierung („China Compulsory Certificate"). Obligatorische Sicherheitskennzeichnung für die Einhaltung chinesischer Normen für viele Produkte, die in der chinesischen Volksrepublik verkauft werden.
Hg	Enthält Quecksilber. (Gilt für den LCD-Bildschirm und unter Umständen auch für andere Komponenten des Ultraschallsystems.)
WARNING: Connect Only Accessories and Peripherals Recommended by SonoSite	WARNHINWEIS: Schließen Sie nur von SonoSite empfohlenes Zubehör und Peripheriegeräte an.

Kapitel 7: Referenzmaterial

Messgenauigkeit

Die vom System gelieferten Messungen definieren keinen spezifischen physiologischen oder anatomischen Parameter, sondern messen physische Eigenschaften, wie z. B. eine Distanz, die dann vom Arzt beurteilt werden. Die Genauigkeitswerte erfordern die Fähigkeit, den Tasterzirkel über ein Pixel zu platzieren. Die Werte beinhalten keine Schallanomalien des Körpers.

Die linearen 2D-Distanzmessungsergebnisse werden in Zentimetern angezeigt und zwar mit einer Dezimalstelle, wenn die Messung zehn oder mehr beträgt, und mit zwei Dezimalstellen, wenn die Messung weniger als zehn beträgt.

Die linearen Distanzmessungskomponenten haben die Genauigkeit und den Wertebereich wie in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 40: 2D-Messgenauigkeit und Wertebereich

2D-Messung Genauigkeit und Wertebereich	System Toleranz[a]	Genauigkeit auf Grund von	Testverfahren[b]	Wertebereich (cm)
Axiale Distanz	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala	Aufnahme	Phantom	0-26 cm
Laterale Distanz	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala	Aufnahme	Phantom	0-35 cm
Diagonale Distanz	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala	Aufnahme	Phantom	0-44 cm
Bereich[c]	< ± 4 % plus (2 % der vollen Skala/ kleinste Abmessung) * 100 plus 0,5 %	Aufnahme	Phantom	0,01–720 cm^2
Umfang[c]	< ± 3 % plus (1,4 % der vollen Skala/ kleinste Abmessung) * 100 plus 0,5 %	Aufnahme	Phantom	0,01-96 cm

a. Volle Distanzskala bedeutet maximale Bildtiefe.

b. Es wurde ein RMI 413a-Modellphantom mit einer Schwächung von 0,7 dB/cm-MHz verwendet.

c. Die Flächengenauigkeit wird anhand der folgenden Gleichung definiert:

% Toleranz = ([1 + lateraler Fehler] * [1 + axialer Fehler] –1) * 100 + 0,5 %.

d. Die Genauigkeit des Umfangs wird als der größere Wert der lateralen oder axialen Genauigkeit anhand der folgenden Gleichung definiert:

% Toleranz = ($\sqrt{2}$ [maximal 2 Fehler] * 100) + 0,5 %.

Fehlerquellen bei Messungen

Es gibt im Allgemeinen zwei Arten von Fehlern, die bei einer Messung auftreten können:

Aufnahmefehler Dazu zählen Fehler, die bei der zu Bilddarstellungszwecken erfolgenden Signalaufnahme, -umwandlung und -verarbeitung durch die Ultraschallsystemelektronik verursacht werden. Berechnungs- und Darstellungsfehler können außerdem durch die Generierung des Pixelskalierungsfaktors, durch die Anwendung dieses Faktors auf die Tasterzirkelpositionen auf dem Bildschirm und durch die Darstellung der Messung entstehen.

Algorithmischer Fehler Dieser Fehler wird durch Messungen, die in Berechnungen höherer Ordnung eingegeben werden, eingeführt. Dieser Fehler hängt mit der Gleitkomma- versus Ganzzahlmathematik zusammen, die dadurch zur Entstehung von Fehlern neigt, dass zwecks Darstellung einer gegebenen Anzahl signifikanter Stellen bei der Berechnung statt einem Stellenabbruch eine Rundung der Ergebnisse erfolgt.

Veröffentlichungen zu Terminologie und Messungen

In den folgenden Abschnitten werden die für jedes Berechnungsergebnis verwendete/n Veröffentlichungen und Terminologie aufgelistet.

Terminologie und Messungen entsprechen den vom AIUM veröffentlichten Normen.

Kardiologisches Referenzmaterial

Beschleunigung (ACC) in cm/s^2

Zwiebel, W.J. *Introduction to Vascular Ultrasonography*. 4th ed. W.B. Saunders Company, (2000), 52.

ACC = abs (Delta Geschwindigkeit/Delta Zeit)

Beschleunigungszeit (BZ) in ms

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams und Wilkins, (1999), 219.

Aortenklappen-Öffnungsfläche (AVA) nach Kontinuitätsgleichung in cm^2

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 393, 442.

$A_2 = A_1 * V_1/V_2$

wobei: A_2 = Ao-Klappenfläche
A_1 = LVOT-Fläche;
V_1 = LVOT-Geschwindigkeit;
V_2 = Ao-Klappengeschwindigkeit
LVOT = Linksventrikuläre Ausflussbahn

AVA $(PV_{LVOT}/PV_{AO}) * CSA_{LVOT}$

AVA $(VTI_{LVOT}/VTI_{AO}) * CSA_{LVOT}$

Körperoberfläche in m^2

Grossman, W. *Cardiac Catheterization and Angiography*. Philadelphia: Lea and Febiger, (1980), 90.

Körper O-fl. = 0,007184 * Gewicht ^{0,425} * Größe^{0,725}

Gewicht = Kilogramm

Größe = Zentimeter

Kardiologischer Index (CI) in $l/min/m^2$

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd Edition, Boston: Little, Brown and Company, (1999), 59.

CI = HZV/Körper O-fl.

wobei: HZV = Herzzeitvolumen
Körper O-fl. = Körperoberfläche

Herzzeitvolumen (HZV) in l/min

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams und Wilkins, (1999), 59.

HZV = (SV * HF)/1000

wobei: HZV = Herzzeitvolumen
SV = Schlagvolumen
HF = Herzfrequenz

Stammquerschnitt (CSA) in cm²

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 383.

CSA = 0,785 * D^2

wobei: D = Durchmesser der entsprechenden Anatomie

Verzögerungszeit in ms

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 453.

|Zeit a – Zeit b|

Delta Druck: Delta Zeit (dP:dT) in mmHg/s

Otto, C.M. *Textbook of Clinical Echocardiography*. 2nd ed., W.B. Saunders Company, (2000), 117, 118.

32 mmHg/Zeitintervall in Sekunden

E:A-Verhältnis in cm/s

E:A = Geschwindigkeit E/Geschwindigkeit A

E/Ea-Verhältnis

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 225.

E-Geschwindigkeit/Ea-Geschwindigkeit

wobei: E-Geschwindigkeit = E-Geschwindigkeit Mitralklappe
Ea = E-Geschwindigkeit Anulus, auch bezeichnet als: E Prime

Effektive Rückströmungs-Öffnung (ERO) in mm²

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 455.

ERO = 6,28 (r^2) * Va/MR Vel

wobei: r = Radius
Va = Aliasing-Geschwindigkeit

Ejektionsfraktion (EF), Prozent

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams und Wilkins, (1999), 40.

EF = ([LVEDV – LVESV]/LVEDV) * 100 %

wobei: EF = Ejektionsfraktion
LVEDV = Linksventrikuläres Enddiastolevolumen
LVESV = Linksventrikuläres Endsystolevolumen

Verstrichene Zeit (ET) in ms

ET = Zeit zwischen Geschwindigkeits-Cursors in ms

Herzfrequenz (HF) in S/min

HF = Benutzereingabe mit drei Ziffern oder im M-Mode und Doppler-Bild in einem Herzzyklus gemessen

IVS-Verdickungsfraktion, in Prozent

Laurenceau, J. L., M.C. Malergue *The Essentials of Echocardiography*. Le Hague: Martinus Nijhoff, (1981), 71.

IVSVF = ([IVSS – IVSD]/IVSD) * 100 %

wobei: IVSS = Intraventrikuläre Septumdicke bei Systole
IVSD = Intraventrikuläre Septumdicke bei Diastole

Isovolumic Relaxation Time (IVRT) in ms

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (1993), 146.

|Zeit a – Zeit b|

Linkes Atrium/Aorta (LA/Ao)

Feigenbaum, H. *Echocardiography*. Philadelphia: Lea und Febiger, (1994), 206, Abbildungen 4-49.

Linksventrikuläre Endvolumina (Teichholz) in ml

Teichholz, L.E., Kreulen, T., Herman, M.V., et. al. "Problems in echocardiographic volume determinations: echocardiographic-angiographic correlations in the presence or absence of asynergy." *American Journal of Cardiology*, (1976), 37:7.

LVESV = (7,0 * $LVDS^3$)/(2,4 + LVDS)

wobei: LVESV = Linksventrikuläres Endsystolevolumen

LVDS = Linke Ventrikelabmessung bei Systole

LVEDV = (7,0 * $LVDD^3$)/(2,4 + LVDD)

wobei: LVEDV = Linksventrikuläres Enddiastolevolumen

LVDD = Linke Ventrikelabmessung bei Diastole

Linksventrikuläre Masse in gm

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd Edition, Boston: Little, Brown and Company, (1999), 39.

LV Mass = 1,04 [$(LVID + PWT + IVST)^3$ – $LVID^3$] * 0,8 + 0,6

wobei: LVID = Innenabmessung

PWT = Hinterwanddicke

IVST = Interventrikuläre Septumsdicke

1,04 = Spezifische Gravität des Myokards

0,8 = Korrekturfaktor

Linksventrikuläres Volumen: Biplanar-Verfahren in ml

Schiller, N.B., P.M. Shah, M. Crawford, et al. "Recommendations for Quantitation of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography." *Journal of American Society of Echocardiography*. September-October 1989, 2:362.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^{n} a_i b_i \left(\frac{L}{n}\right)$$

wobei: V = Volumen in ml

a = Durchmesser

b = Durchmesser

n = Anzahl Segmente (n=20)

L = Länge

i = Segment

Linksventrikuläres Volumen: "Single-Plane"-Verfahren in ml

Schiller, N.B., P.M. Shah, M. Crawford, et al. "Recommendations for Quantitation of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography." *Journal of American Society of Echocardiography*. September-October 1989, 2:362.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^{n} a_i^2 \left(\frac{L}{n}\right)$$

wobei: V = Volumen

a = Durchmesser

n = Anzahl Segmente (n=20)

L = Länge

i = Segment

Fraktionierte LVD-Verkürzung, in Prozent

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. Boston: Little, Brown and Company, (1994), 43-44.

LVAVF = ([LVDD – LVDS]/LVDD) * 100 %

wobei: LVDD = Linke Ventrikelabmessung bei Diastole

LVDS = Linke Ventrikelabmessung bei Systole

Verdickungsfraktion der linksventrikulären Hinterwand (LVHWVF), Prozent

Laurenceau, J. L., M.C. Malergue *The Essentials of Echocardiography*. Le Hague: Martinus Nijhoff, (1981), 71.

LVHWVF = ([LVHWS – LVHWD]/LVHWD) * 100 %

wobei: LVHWS = Linksventrikuläre Hinterwandverdickung bei Systole
LVHWD = Linksventrikuläre Hinterwandverdickung bei Diastole

Mittlere Geschwindigkeit (Vmean) in cm/s

Vmean = mittlere Geschwindigkeit

Mitralklappen-Öffnungsfläche (MVA) in cm²

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 391, 452.

MVA = 220/PHT

wobei: PHT = Druckhalbwertszeit

Hinweis: 220 ist eine empirisch abgeleitete Konstante und kann die Mitralklappen-Öffnungsfläche in einer Mitralklappen-Prothese nicht präzise vorhersagen. Die Kontinuitätsgleichung der Mitralklappen-Öffnungsfläche kann verwendet werden, um bei Mitralklappen-Prothesen die effektive Öffnungsfläche vorherzusagen.

MV-Flussrate in cc/s

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 396.

Fluss = 6,28 (r^2) * Va

wobei: r = Radius
Va = Aliasing-Geschwindigkeit

Druckgradient (PGr) in mmHg

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams und Wilkins, (1999), 64.

PGr = 4 * $(\text{Geschwindigkeit})^2$

Spitzen-Druckgradient E (E PG)

E PG = 4 * PE^2

Spitzen-Druckgradient A (A PG)

A PG = 4 * PA^2

Spitzen-Druckgradient (PGmax)

PGmax = 4 * PV^2

Mittlerer Druckgradient (PGmean)

PGmean = Durchschnitt der Druckgradienten/Dauer des Flusses

Druckhalbwertszeit (PHT) in ms

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 391.

PHT = DT * 0,29

wobei: DT = Verzögerungszeit

PISA (Proximal Isovelocity Surface Area) in cm²

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Boston: Little, Brown and Company, (1999), 125.

PISA = $2\pi r^2$

wobei: 2π = 6.28
r = Aliasing-Radius

Qp/Qs

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 400.

Qp/Qs = SV-Qp-Situs/SV-Qs-Situs

SV-Situs variiert abhängig von der Position des Shunts.

Rückströmungsfraktion (RF) in Prozent

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. Boston: Little, Brown and Company, (1999), 125.

RF = RV/MV SV

wobei: RV = Rückströmungsvolumen
MV SV = Mitral-Schlagvolumen

Rückströmungsvolumen (RV) in cc

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 396, 455.

RV = ERO * MR VTI

Rechtsventrikulärer systolischer Druck (RVSD) in mmHg

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (1993), 152.

RVSD = 4 * (Vmax TR)^2 + RAP

wobei: RAP = Rechtsatrialer Druck

S/D

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 217.

S-Geschwindigkeit/D-Geschwindigkeit

wobei: S-Geschwindigkeit = S-Kurve Pulmonalvene
D-Geschwindigkeit = D-Kurve Pulmonalvene

Schlaganfallindex (SI) in cc/m^2

Mosby's Medical, Nursing, & Allied Health Dictionary, 4th ed., (1994), 1492.

SI = SV/Körper O-fl.

wobei: SV = Schlagvolumen
Körper O-fl. = Körperoberfläche

Schlagvolumen (SV) Doppler in ml

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams, und Wilkins, (1999), 40, 59, 62.

SV = (CSA * VTI)

wobei CSA = Stammquerschnitt der Öffnung (LVOT-Fläche)
VTI = Geschwindigkeits-Zeit-Integral der Aortenklappe

Trikuspidalklappen-Öffnungsfläche (TVA)

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 55, 391, 452.

TVA = 220/PHT

Schlagvolumen (SV) 2D-Modus und M-Mode in ml

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Boston: Little, Brown and Company, (1994), 44.

SV = (LVEDV – LVESV)

wobei: SV = Schlagvolumen
LVEDV = Linksventrikuläres Enddiastolevolumen
LVEDSV = Linksventrikuläres Endsystolevolumen

Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) in cm

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 383.

VTI = Summe von abs (Geschwindigkeiten [n])

wobei: Auto-Kurve – Distanz (cm), die das Blut in jeder Ejektionsphase zurücklegt. Geschwindigkeiten sind absolute Werte.

Referenzmaterial zur Geburtshilfe

Fruchtwasserindex (FWI)

Jeng, C. J., et al. “Amniotic Fluid Index Measurement with the Four Quadrant Technique During Pregnancy.” *The Journal of Reproductive Medicine*, 35:7 (July 1990), 674-677.

Mittleres Ultraschallalter (MUA)

Das System erstellt ein MUA anhand der Komponentenmessung aus der Messtabelle.

Nach mittlerem Ultraschallalter (MUA) geschätzter Entbindungstermin (EDD)

Ergebnisse werden im Format Monat/Tag/Jahr angezeigt.

EDD = Systemdatum + (280 Tage – MUA in Tagen)

Nach letzter Periode (LMP) geschätzter Entbindungstermin (EDD)

Das unter den Patientendaten für die LMP eingegebene Datum muss dem aktuellen Datum vorausgehen.

Ergebnisse werden im Format Monat/Tag/Jahr angezeigt.

EDD = LMP-Datum + 280 Tage

Geschätztes Fetalgewicht (GEW)

Hadlock, F., et al. “Estimation of Fetal Weight with the Use of Head, Body, and Femur Measurements, A Prospective Study.” *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 151:3 (February 1, 1985), 333-337.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1985), 154.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 103-105.

Shepard M.J., V. A. Richards, R. L. Berkowitz, et al. “An Evaluation of Two Equations for Predicting Fetal Weight by Ultrasound.” *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 142:1 (January 1, 1982), 47-54.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. “Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry.” *Japanese Journal of Medical Ultrasonics*, 23:12 (1996), 880, Equation 1.

Gestationsalter (GA) nach letzter Periode (LMP)

Das auf Basis des im Patientendaten-Formular eingetragenen LMP-Datums hergeleitete Gestationsalter.

Ergebnisse werden in Wochen und Tagen angezeigt und wie folgt berechnet:

GA (LMP) = Systemdatum – LMP-Datum

Gestationsalter (GA) nach letzter Periode (LMPd), hergeleitet aus dem errechneten Geburtstermin (ErGebTer)

Entspricht dem GA nach ErGebTer

Das Gestationsalter wird aus der vom System berechneten LMP hergeleitet, die mithilfe des im Patientendaten-Formular eingetragenen errechneten Geburtstermin ermittelt wird.

Ergebnisse werden in Wochen und Tagen angezeigt und wie folgt berechnet:

GA(LMPd) = Systemdatum – LMPd

Nach dem errechneten Geburtstermin (ErGebTer) hergeleitete letzte Periode (LMPd)

Ergebnisse werden im Format Monat/Tag/Jahr angezeigt.

LMPd(ErGebTer) = ErGebTer – 280 Tage

Gestationsaltertabellen

Abdomenumfang (AU)

Hadlock, F., et al. "Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters," *Radiology*, 152: (1984), 497-501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1985), 431.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. "Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry." *Japanese Journal of Medical Ultrasonics*, 23:12 (1996), 885.

WARNHINWEIS: Das vom SonoSite-System berechnete Gestationsalter stimmt bei den 20-cm- und 30-cm-Abdomenumfangsmessungen (AU) nicht mit der Altersangabe im oben erwähnten Referenzmaterial überein. Der implementierte Algorithmus extrapoliert das Gestationsalter aus der Kurvensteigung aller Tabellenmesswerte, anstatt das Gestationsalter für eine in der Referenztabelle angegebene, größere AU-Messung zu reduzieren. Ein Erhöhen des AU führt somit immer zur Erhöhung des Gestationsalters.

Anteroposteriorer Stammdurchmesser (THAP)

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. "Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry." *Japanese Journal of Medical Ultrasonics*, 23:12 (1996), 885.

Biparietaler Durchmesser (BPD)

Chitty, L. S. und D.G. Altman "New charts for ultrasound dating of pregnancy." *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 10: (1997), 174-179, Table 3.

Hadlock, F., et al. "Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters," *Radiology*, 152: (1984), 497-501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1985), 440.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 98.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. "Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry." *Japanese Journal of Medical Ultrasonics*, 23:12 (1996), 885.

Scheitel-Steiß-Länge (SSL)

Hadlock, F., et al. "Fetal Crown-Rump Length: Re-evaluation of Relation to Menstrual Age (5–18 weeks) with High-Resolution, Real-Time Ultrasound." *Radiology*, 182: (February 1992), 501-505.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1985), 439.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 20 und 96.

Tokyo University. "Gestational Weeks and Computation Methods." *Ultrasound Imaging Diagnostics*, 12:1 (1982-1), 24-25, Table 3.

Femurlänge (FL)

Chitty, L. S. und D.G. Altman "New charts for ultrasound dating of pregnancy." *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 10: (1997), 174-179, Table 8, 186.

Hadlock, F., et al. “Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters,” *Radiology*, 152: (1984), 497-501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1985), 431.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 101-102.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. “Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry.” *Japanese Journal of Medical Ultrasonics*, 23:12 (1996), 886.

Fetaler Stammquerschnitt (THF)

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 7, 1990), 99-100.

Gestationssack (GS)

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1985).

Nyberg, D.A., et al. “Transvaginal Ultrasound.” *Mosby Yearbook*, (1992), 76.

> Messungen des Gestationssacks liefern ein Fetalalter, das auf dem Mittelwert von ein, zwei oder drei Distanzmessungen basiert. Die Gestationsalter-Gleichung von Nyberg erfordert jedoch alle drei Distanzmessungen für eine genaue Schätzung.

Tokyo University. “Gestational Weeks and Computation Methods.” *Ultrasound Imaging Diagnostics*, 12:1 (1982-1).

Kopfumfang (KU)

Chitty, L. S. und D.G. Altman “New charts for ultrasound dating of pregnancy.” *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 10: (1997), 174-191, Tabelle 5, 182.

Hadlock, F., et al. “Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters,” *Radiology*, 152: (1984), 497-501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1985), 431.

Humerus (HL)

Jeanty, P.; F. Rodesch; D. Delbeke; J. E. Dumont. “Estimate of Gestational Age from Measurements of Fetal Long Bones.” *Journal of Ultrasound in Medicine, 3:* 3: (February 1984), 75-79

Okzipitaler Frontdurchmesser (FRO)

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1985), 431.

Tibia

Jeanty, P.; F. Rodesch; D. Delbeke; J. E. Dumont. “Estimate of Gestational Age from Measurements of Fetal Long Bones.” *Journal of Ultrasound in Medicine, 3:* 3: (February 1984), 75-79

Transversaler Stammdurchmesser (THQ)

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1985), 431.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. “Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry.” *Japanese Journal of Medical Ultrasonics*, 23:12 (1996), 885.

Verhältnisberechnungen

FL/AU-Verhältnis

Hadlock F.P., R. L. Deter, R. B. Harrist, E. Roecker und S.K. Park. “A Date Independent Predictor of Intrauterine Growth Retardation: Femur Length/Abdominal Circumference Ratio,” *American Journal of Roentgenology*, 141: (November 1983), 979-984.

FL/BPD-Verhältnis

Hohler, C.W. und T.A. Quetel. “Comparison of Ultrasound Femur Length and Biparietal Diameter in Late Pregnancy,” *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 141:7 (December 1, 1981), 759-762.

FL/KU-Verhältnis

Hadlock F.P., R. B. Harrist, Y. Shah und S. K. Park. “The Femur Length/Head Circumference Relation in Obstetric Sonography.” *Journal of Ultrasound in Medicine*, 3: (October 1984), 439-442.

KU/AU-Verhältnis

Campbell S., Thoms Alison. “Ultrasound Measurements of the Fetal Head to Abdomen Circumference Ratio in the Assessment of Growth Retardation,” *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 84: (March 1977), 165-174.

Allgemeines Referenzmaterial

Volumen (Vol)

Beyer, W.H. *Standard Mathematical Tables*, 28th ed., CRC Press, Boca Raton, FL, (1987), 131.

Kapitel 8: Technische Daten

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten des Systems und Zubehörs sowie Standards. Die technischen Daten der empfohlenen Peripheriegeräte sind in den Herstelleranweisungen enthalten.

Unterstützte Schallköpfe

- C11e/8-5 MHz (1,8 m)
- C60x/5-2 MHz (1,7 m)
- HFL38x/13-6 MHz (1,7 m)
- HFL50x/15-6 MHz (1,7 m)
- ICTx/8-5 MHz (1,7 m)
- L25x/13-6 MHz (2,3 m)
- L38x/10-5 MHz (1,7 m)
- L38xi/10-5 MHz (1,7 m)
- P10x/8-4 MHz (1,8 m)
- P21x/5-1 MHz(1,8 m)
- SLAx/13-6 MHz (1,8 m)
- TEEx/8-3 MHz (2,2 m)

Bildgebungsmodi

- 2D (256 Grautöne)
- Farb-/Amplituden-Doppler (CPD) (256 Farben)
- Farb-Doppler (Color) (256 Farben)
- M-Mode
- Gepulster (PW) Doppler
- Kontinuierlicher (CW) Doppler
- Tissue-Doppler-Bildgebung (TDI)
- Tissue Harmonic Imaging (THI)

Bild- und Clip-Speicherung

Interner Speicher: Wie viele Bilder und Clips gespeichert werden können, hängt vom Bildgebungsmodus und Dateiformat ab.

Zubehör

Die folgenden Komponenten sind im Lieferumfang entweder enthalten oder sind zur Verwendung auf dem Ultraschallsystem verfügbar.

- Batterie
- Biopsie-Führung
- Education Keys
- Mobiles Docking-System
- Nadelführung
- Netzteil
- SiteLink Image Manager
- Systemnetzstromkabel (3,1 m)
- SonoRemote-Fernsteuerung

Peripheriegeräte

Zu den Peripheriegeräten gehören für medizinische Geräte zugelassene (den Anforderungen der Richtlinie EN60601-1 entsprechende) und nicht für medizinische Geräte zugelassene (handelsübliche) Produkte. Die Herstelleranweisungen liegen den jeweiligen Peripheriegeräten bei.

Für medizinische Geräte zugelassen

- Barcode-Leser, seriell
- Barcode-Leser, USB

- Schwarzweißdrucker
  Empfohlenes Druckerpapier:
  Um Zubehör zu bestellen oder einen Händler vor Ort ausfindig zu machen, wenden Sie sich bitte über www.sony.com/digitalphotofinishing an Sony.
- DVD-Rekorder

Nicht medizinisch zugelassen

- Kensington-Sicherheitskabel
- USB Tastatur

Grenzwerte für Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Betriebs-

System, Batterie und Schallkopf

10–40 °C, 15–95 % relative Luftfeuchtigkeit

700 bis 1060 hPa

Transport und Lagerung

System und Schallkopf

-35–65 °C, 15–95 % relative Luftfeuchtigkeit

500 bis 1060 hPa

Batterie

-20–60 °C, 15–95 % relative Luftfeuchtigkeit
(Bei einer Lagerzeit von über 30 Tagen höchstens bei Raumtemperatur aufbewahren).

500 bis 1060 hPa

Elektrische Daten

Stromversorgungseingang 100–240V, 50/60 Hz 2,0–1,0 A

Stromversorgungsausgang Nr. 1 15 V Gleichstrom, 5,0 A

Stromversorgungsausgang Nr. 2 12 V Gleichstrom, 2,3 A

Gesamtausgangsleistung überschreitet nicht 75 W.

Batterie

Die Batterie besteht aus sechs Lithiumionenzellen plus Elektronik, einem Temperatursensor und Batteriekontakten.

Laufzeit beträgt bis zu zwei Stunden, je nach Bildgebungsmodus und Monitorhelligkeit.

Elektromechanische Sicherheitsstandards

EN 60601-1:1997, European Norm, Medical Electrical Equipment–Part 1. General Requirements for Safety.

EN 60601-1-1:2001, European Norm, Medical Electrical Equipment–Part 1. General Requirements for Safety–Section 1-1. Collateral Standard. Safety Requirements for Medical Electrical Systems.

EN 60601-2-37:2001 + Amendment A1:2004 + Amendment A2:2005, European Norm, Particular requirements for the safety of ultrasonic medical diagnostic and monitoring equipment.

CAN/CSA C22.2, No. 601.1-M90, Canadian Standards Association, Medical Electrical Equipment–Part 1. General Requirements for Safety (including CSA 601.1 Supplement 1:1994 and CSA 601.1 Amendment 2:1998).

CEI/IEC 61157:1992, International Electrotechnical Commission, Requirements for the Declaration of the Acoustic Output of Medical Diagnostic Ultrasonic Equipment.

UL 60601-1 (1st Edition), Underwriters Laboratories, Medical Electrical Equipment-Part 1: General Requirements for Safety.

EMV-Klassifizierungsnormen

EN 60601-1-2:2001, European Norm, Medical Electrical Equipment. General Requirements for Safety-Collateral Standard. Electromagnetic Compatibility. Requirements and Tests.

CISPR11:2004, International Electrotechnical Commission, International Special Committee on Radio Interference. Industrial, Scientific, and Medical (ISM) Radio-Frequency Equipment Electromagnetic Disturbance Characteristics-Limits and Methods of Measurement.

Klassifizierung für das Ultraschall-System, Stativ, Zubehör und Peripheriegeräte bei gemeinsamer Konfigurierung: Gruppe 1, Klasse A.

Normen für auf dem Luftweg transportierte Geräte

RTCA/DO-160E:2004, Radio Technical Commission for Aeronautics, Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment, Section 21.0 Emission of Radio Frequency Energy, Category B

HIPAA-Norm

The Health Insurance and Portability and Accountability Act, Pub.L. No. 104-191 (1996).

45 CFR 160, General Administrative Requirements.

45 CFR 164, Security and Privacy.

Glossar

Begriffe

Nicht in diesem Glossar enthaltene Ultraschallbegriffe können Sie in dem 1997 vom American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) veröffentlichten Standardwerk *Recommended Ultrasound Terminology, Second Edition* nachschlagen.

ALARA (Untersuchungen auf ein vernünftiges Maß beschränken)	Das Leitprinzip der Ultraschallanwendung, das besagt, dass die Ultraschallenergie-Exposition des Patienten auf ein vernünftiges Maß beschränkt werden soll, solange sich dabei diagnostisch aussagekräftige Ergebnisse erzielen lassen.
Hautoberfläche	Eine Tiefe im Bild, die der Gewebe-/Schallkopf-Übergangsstelle entspricht.
In situ	In der natürlichen oder ursprünglichen Lage.
LCD	Flüssigkristallanzeige
Mechanischer Index (MI)	Eine Angabe der Wahrscheinlichkeit des Auftretens mechanischer Bioeffekte: je höher der MI, desto größer die Wahrscheinlichkeit der mechanischen Bioeffekte. Eine ausführlichere Beschreibung des MI ist Kapitel 6, „Sicherheit“ zu entnehmen.
MI/TI	Siehe *Mechanischer Index (MI)* und *Thermischer Index (TI)*.
NTSC	National Television Standards Committee. Eine Videoformat-einstellung. Siehe auch *PAL*.
PAL	Phase Alternating Line (phasenweiser Zeilenwechsel). Eine Video-formateinstellung. Siehe auch *NTSC*.
Phasengesteuerte Anordnung („phased array“)	Ein in erster Linie auf kardiologische Abtastverfahren ausgelegter Schallkopf. Durch elektronische Steuerung von Richtung und Fokus des Schallstrahls wird ein Sektorbild aufgebaut.
Schallkopf	Ein Gerät, das eine Energieform in eine andere umwandelt. Ultraschall-Schallköpfe enthalten Piezoelemente, die bei elektrischer Stimulierung Schallenergie emittieren. Wenn die Schallenergie in den Körper übertragen wird, verbreitet sie sich, bis sie auf eine anatomische Grenzfläche oder eine Änderung in den Gewebeeigenschaften trifft. An dieser Grenzfläche bildet sich ein Echo, das zum Schallkopf zurückkehrt. Dort wird die Schallenergie in elektrische Energie umgewandelt, verarbeitet und als anatomische Bildinformation dargestellt.

Schallkopf mit gekrümmter Anordnung („curved array“)	Er wird durch den Buchstaben C (Abk. für curved = gekrümmt) und eine Zahl (60) identifiziert. Die Zahl entspricht dem in Millimeter ausgedrückten Radius der Anordnungskrümmung. Die Schallkopf-elemente sind für die Steuerung der Merkmale und Richtung des Schallstrahls elektrisch konfiguriert. Beispielsweise C15, C60e.
Schallkopf mit linearer Anordnung („linear array transducer“)	Er wird durch den Buchstaben *L* (linear) und eine Zahl (beispielsweise 38) identifiziert. Die Zahl entspricht der in Millimeter ausgedrückten Breite des Feldes. Die Schallkopfelemente sind für die Steuerung der Merkmale und Richtung des Schallstrahls elektrisch konfiguriert. Beispielsweise L38.
SonoHD™-Bildgebungs-technologie	Eine Option des 2D-Bildgebungsmodus, bei der das 2D-Bild durch eine annähernde Beseitigung von Artefakten durch Speckle-Rauschen an Gewebegrenzen sowie eine bessere Kontrastauflösung durch die Verringerung von Artefakten und Visualisierung von Strukturmustern innerhalb des Bildes verbessert wird.
SonoMB-Technologie	Eine Option des 2D-Bildgebungsmodus, bei der das 2D-Bild durch Betrachtung eines Ziels aus drei Winkeln und anschließender Verschmelzung und Mittelwertbildung der erfassten Daten verbessert wird, um eine bessere Gesamtbildqualität bei gleichzeitiger Verringerung von Rauschen und Artefakten zu erzielen.
Thermischer Index (TI)	Das Verhältnis einer akustischen Gesamtleistung zu der akustischen Leistung, die erforderlich ist, um die Gewebetemperatur unter festgelegten Bedingungen um 1 °C anzuheben. Eine ausführlichere Beschreibung des TI ist Kapitel 6, „Sicherheit“ zu entnehmen.
TIC (thermischer Index für Kranialknochen)	Ein thermischer Index für Anwendungen, in denen der Ultraschallstrahl durch Weichteile dringt und eine Kernregion sich in unmittelbarer Nähe von Knochen befindet.
Tiefeneinstellung	Bezieht sich auf die Tiefe des Displays. Bei der Berechnung der Echoposition im Bild wird von einer konstanten Schallgeschwindigkeit von 1538,5 Metern/Sekunde ausgegangen.
TIK (thermischer Index für Knochen)	Ein thermischer Index für Anwendungen, in denen der Ultraschallstrahl durch Weichteile dringt und eine Kernregion sich in unmittelbarer Nähe von Knochen befindet.
Tissue Harmonic Imaging	Sendet mit einer Frequenz und empfängt eine höhere harmonische Frequenz, um Rauschen und Störflecke zu reduzieren und die Auflösung zu verbessern.
TIW (thermischer Index für Weichteile)	Ein thermischer Index für Weichteile.

Abkürzungen

Abkürzungen der Benutzeroberfläche

Abkürzung	Beschreibung
A PG	„A"-Wellen-Spitzendruckgradient
A/B	A-Tasterzirkel/B-Tasterzirkel: Ratio
A2Cd	Apikaler 2-Kammerblick, Diastole
A2Cs	Apikaler 2-Kammerblick, Systole
A4Cd	Apikaler 4-Kammerblick, Diastole
A4Cs	Apikaler 4-Kammerblick, Systole
AAA	Bauchaortenaneurysma
Abd	Abdomen
abs	Absoluter Wert
ACC	Beschleunigungsindex
ADauer	„A"-Kurvendauer
AI	Aortainsuffizienz
AI PHT	Aortainsuffizienz-Druckhalbwertszeit
Ann D	Annulus-Durchmesser
Ant F	Anterior fern
Ant N	Anterior nah
Ao	Aorta
Ao A	Aorta ascendens
AoD	Aortenwurzeldurchmesser
AoVS	Aortenklappenscheitelpunkt
Apikal	Apikale Ansicht
AV	Aortenklappe
AV-Fläche	Aortenklappen-Öffnungsfläche
AVA	Aortenklappen-Öffnungsfläche

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
BA	A. basilaris
Bifur	Bifurkation
Blutdruck	Blutdruck
BPD	Biparietaler Durchmesser
Bru	Brust
BZ	Beschleunigungs- (Verzögerungs-) Zeit
CCA	A. carotis communis
CI	Kardiologischer Index
CM	Cisterna Magna
CPD	Farb-/Amplituden-Doppler
CW	Kontinuierlicher Doppler
D	Durchmesser
D Apikal	Distanz Apikal
DCCA	Distale A. carotis communis
DECA	Distale A. carotis externa
DICA	Distale A. carotis interna
Dist.	Distal
dP:dT	Delta Druck: Delta Zeit
DS	Dottersack
E	„E“-Wellen-Spitzengeschwindigkeit
E PG	„E“-Wellen-Spitzendruckgradient
E:A	E:A-Verhältnis
E/e’	Geschwindigkeit E = Geschwindigkeit E an der Mitralklappe durch Geschwindigkeit e’ am Annulus
ECA	A. carotis externa
ECICA	Extrakraniale A. carotis interna

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
ECVA	Extrakraniale A. vertebralis
EDV	Enddiastolische Geschwindigkeit
EF	Ejektionsfraktion
EF:NEIGUNG	E-F-Abfall
Endo	Endokardial
Endo. D.	Endometriumdicke
Epi	Epikardial
EPSS	„E“-Punkt Septumseparation
Er TT	Errechneter Geburtstermin Ein vom Benutzer eingegebener Geburtstermin, der auf früheren Untersuchungsdaten oder anderen verfügbaren Informationen beruht. Die LMP wird aus dem errechneten Geburtstermin abgeleitet und im Patientenbericht als LMPd aufgeführt.
ERÖ MV	Effektive Rückströmungs-Öffnung der Mitralklappe
ET	Verstrichene Zeit
ET nach LMP	Geschätzter Entbindungstermin nach letzter Menstruationsperiode Der auf Grund der vom Benutzer eingegebenen LMP berechnete Entbindungstermin.
ET nach MUA	Geschätzter Entbindungstermin auf Grund des mittleren Ultraschallalters Der geschätzte Entbindungstermin, der aus den Messungen berechnet wird, die während der Untersuchung durchgeführt werden.
FM (rechts und links)	Foramen Magnum (siehe SO)
GA nach LMP	Gestationsalter nach letzter Periode Das mithilfe des Datums der letzten Periode (LMP) errechnete Fetalalter.
GA nach LMPd	Gestationsalter nach errechneter letzter Periode Das Fetalalter, das mithilfe der letzten Periode (LMPd) berechnet wird, die wiederum aus dem errechneten Geburtstermin GebTer) bestimmt.

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
Gate	Doppler-Messtiefe
GBH	Geburtshilfe
GEW	Geschätztes Fetalgewicht Wird aus den während der Untersuchung durchgeführten Messungen berechnet. Die zur Bestimmung des GEW verwendeten Messungen sind durch den aktuell ausgewählten GEW-Berechnungsautor definiert.
Gyn	Gynäkologie
HF	Herzfrequenz
HL	Humeruslänge
HZV	Herzzeitvolumen
IVRT	Isovolumic Relaxation Time
IVS	Interventrikuläres Septum
IVSd	Interventrikuläre Septumdiastole
IVSs	Interventrikuläre Septumsystole
IVSVF	Fraktionierte IVS-Verdickung
Körper O-fl.	Körperoberfläche
Krd	Herz
LA	Linkes Atrium
LA/Ao	Linkes Atrium/Aorta-Verhältnis
Lat V	Lateraler Ventrikel
LMP	Letzte Menstruationsperiode Der erste Tag der letzten Periode. Wird zur Berechnung von Gestationsalter und ET benutzt.
LMPd	Errechnete letzte Periode Wird aus dem vom Benutzer eingegebenen errechneten Geburtstermin (Er GebTer) bestimmt.
LV	Linksventrikulär

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
LV Mass	Linksventrikuläre Masse
LV-Fläche	Linksventrikuläre Fläche
LV-Volumen	Linksventrikuläres Volumen
LVAVF	Fraktionierte LVD-Verkürzung
LVD	Linksventrikulär diastolisch
LVD	Linke Ventrikel-Abmessung
LVDd	Linke Ventrikel-Abmessung – Diastole
LVDs	Linke Ventrikel-Abmessung – Systole
LVEDV	Linksventrikuläres Enddiastolevolumen
LVESV	Linksventrikuläres Endsystolevolumen
LVET	Linksventrikuläre Ejektionszeit
LVHW	Linksventrikuläre Hinterwand
LVHWd	Linksventrikuläre Hinterwand-Diastole
LVHWs	Linksventrikuläre Hinterwand-Systole
LVHWVF	Verdickungsfraktion der linksventrikulären Hinterwand
LVO	Linksventrikuläre Opazifizierung
LVOT	Linksventrikuläre Ausflussbahn
LVOT-Bereich	Bereich linksventrikuläre Ausflussbahn
LVOT D	Durchmesser linksventrikuläre Ausflussbahn
LVOT VTI	Geschwindigkeits-Zeit-Integral des linksventrikulären Ausflusstrakts
LVS	Linksventrikulär systolisch
MB	SonoMB
MI	Mechanischer Index
MM	M-Mode
MR PISA	Proximal Isovelocity Surface Area der Mitralklappen-Rückströmung

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
MR/VTI	Mitralklappen-Rückströmung/Geschwindigkeits-Zeit-Integral
MUA	Mittleres Ultraschallalter Wird durch Mittelwertbildung des individuellen Ultraschallalters für die fetalen biometrischen Messungen berechnet, die während der Untersuchung durchgeführt werden. Die zur Bestimmung des MUA verwendeten Messungen beruhen auf den ausgewählten GBH-Berechnungsautoren.
Mus	Muskuloskeletal
MV	Mitralklappe
MV-Bereich	Mitralklappen-Bereich
MV-Rate	Mitralklappen-Rate
MV-Rückströmungs-fraktion	Mitralklappen-Rückströmungsfraktion
MV-Rückströmungs-volumen	Mitralklappen-Rückströmungsvolumen
MV/VTI	Mitralklappe/Geschwindigkeits-Zeit-Integral
MVA	Mitralklappen-Bereich
MV PISA-Bereich	Proximal Isovelocity Surface Area der Mitralklappe
Neo	Neonatal
Nrv	Nerv
NTSC	National Television Standards Committee
Obe	Oberflächennah
Oph	Ophthalmisch
P. Vene	Pulmonalvene
PGmax	Maximaler Druckgradient
PGmean	Mittlerer Druckgradient
PGr	Druckgradient
PHT	Druckhalbwertszeit

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
PI	Pulsatilitätsindex
PICA	Proximale A. carotis interna
PISA	Proximal Isovelocity Surface Area
PRF	Impulswiederholungsfrequenz
PSV	Maximale systolische Geschwindigkeit
PV	Pulmonalisklappe
PW	Gepulster Doppler
Qp/Qs	Pulmonaler Blutfluss durch systemischen Blutfluss
RA	Rechtsatrial (Druck)
RI	Resistiver Index
RVD	Rechte Ventrikelabmessung
RVDd	Rechte Ventrikelabmessung – Diastole
RVDs	Rechte Ventrikelabmessung – Systole
RVOT D	Durchmesser rechtsventrikuläre Ausflussbahn
RVOT VTI	Geschwindigkeits-Zeit-Integral des rechtsventrikulären Ausflusstrakts
RVSD	Rechtsventrikulärer systolischer Druck
RVW	Rechte Ventrikelfreiwand
RVWd	Rechte Ventrikelfreiwand – Diastole
RVWs	Rechte Ventrikelfreiwand – Systole
S/D	Verhältnis Systole/Diastole
S/min	Schläge pro Minute
SI	Schlaganfallindex
SmP	Small Parts
SV	Schlagvolumen
TAM	Zeitmittel

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
TAP	Zeitmittel max.
TCD	Trans-Zerebellum-Durchmesser (GBH-Messung) Transkranieller Doppler (Untersuchungstyp)
TDI	Tissue-Dopplerbildgebung
THI	Tissue Harmonic Imaging
TI	Therm. Index
TTRmax	Trikuspidalklappen-Rückströmung (Höchstgeschwindigkeit)
TV	Trikuspidalklappe
TVA	Trikuspidalklappen-Öffnungsfläche
UA	Ultraschallalter Wird aus den mittleren Messungen berechnet, die für eine bestimmte fetale Biometrie durchgeführt wurden.
VA	A. vertebralis
VA	A. vertebralis
Vas	Vaskulär
Ven	Venös
Vmax	Spitzengeschwindigkeit
Vmean	Mittlere Geschwindigkeit
VTI	Geschwindigkeits-Zeit-Integral
Z	„A“-Wellen-Spitzengeschwindigkeit
Zx L	Zervixlänge

Index

Nummern

A

B

C

D

Index

E

F

G

H

I

K

L

M

N

O

P

R

S

T

U

V

W

Z



P07527-03